QK
1
S93

SVENSK BOTANISK TIDSKRIFT

UTGIVEN AV

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGEN

REDIGERAD AV

CARL MALMSTRÖM

BAND 36

1942

UPPSALA 1942

ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

UTGIVNINGSTIDER:

Häfte 1, sid. 1—80, den 4 mars 1942
Häfte 2—3, sid. 81—428, den 31 mars 1942
Häfte 4, sid. 429—492, den 10 dec. 1942

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

Avhandlingar, smärre uppsatser och meddelanden.

Sid

Ahlner, Sten, Nya och gamla fynd av Normandina pulchella (Borr.) Nyl. (Neue und alte Funde von Normandina pulchella (Borr.) Nyl.) 81

Albertson, Nils, Selaginella selaginoides (L.) Link i södra och mellersta Sverige. (Selaginella selaginoides (L.) Link im südlichen und mittleren Schweden) ... 86

Arnell, Sigfrid & Persson, Herman, Nardia compressa (Hook.) Gray i södra Dalarne. (Nardia compressa (Hook.) Gray im südlichen Dalekarlien angetroffen) ... 477

Arrhenius, O., Fettmängdens variationer hos våra träd. (Die Variationen der Fettmenge bei unseren Bäumen) ... 95

Arwidsson, Th., Die in Schweden beobachteten Arten von Puccinia-strum Otth und verwandten Uredineengattungen ... 100

Bergman, Bengt, Zur Embryologie der Gattung Erigeron ... 429

Björkman, Erik, Renkulturförsök med snöskyttesvampen (Phacidium infestans Karst.). (Reinkulturversuche mit dem Schneeschüttepilz (Phacidium infestans Karst.)) ... 108

Degelius, Gunnar, Die Flechten der Insel Ornö ... 9

—»—, Sällsynt substrat för lavar (tidningspapper). (Seltenes Substrat für Flechten [Zeitungspapier]) ... 478

Du Rietz, G. Einar, Rishedsförband i Torneträskområdets lågfjällbälte. (Zwergstrauchheideverbände in der unteralpinen Stufe des Torneträskgebietes) ... 124

Elvers, Ivar, Biologisk undersökningsmetodik med elektronmikroskopet. (Biologische Untersuchungsmethode mit dem Elektronenmikroskop) ... 70

Florin, Rudolf, Buxbaumia aphylla Hedw. i de svenska lappmarkerna. (Buxbaumia aphylla Hedw. in den schwedischen Lappmarken) ... 147

Fries, Nils, Einspormyzelien einiger Basidiomyceten als Mykorrhizabildner von Kiefer und Fichte ... 151

—»—, Über das Wuchsstoffbedürfnis einiger Ophiostoma-Arten ... 451

Fåhræus, Gösta, Cantharellus olidus Quél. funnen i Sverige. (Cantharellus olidus Quél. in Schweden angetroffen) ... 49

Grapengiesser, S., Notes on some arctic Salices ... 157

Hemberg, Torsten, Änderungen des Auxingehalts in Kartoffelknollen vor und nach dem Keimen ... 467

Holmdahl, Stellan, Vicia unijuga A. Br. i Halland. (Vicia unijuga A. Br. in Halland angetroffen) ... 476

Hylander, Nils, Mentha-uppgifterna i Nordstedts »Prima loca plantarum suecicarum». (Die Mentha-Angaben in Nordstedts »Prima loca plantarum suecicarum») ... 170

Sid.

Johnsson, Helge, Generativ och vegetativ förökning av Populus tremula. (Generative und vegetative Vermehrung von Populus tremula) ... 177
Kiellander, C. L., A subhaploid Poa pratensis L. with 18 chromosomes and its progeny ... 200
von Krusenstjerna, Edvard, Bidrag till kännedomen om Jämtlands mossflora. II. Åreskutan, några mossamhällen från granskogen. (Beiträge zur Kenntnis der Moosflora Jämtlands. II. Åreskutan, einige Moosgesellschaften aus dem Fichtenwald) ... 221
Köhlin, Per, Tillägg till »Stockholmstraktens växter». (Einige Beiträge zur Flora in der Gegend von Stockholm) ... 52
Lagerberg, Torsten, Ett fynd av Merulius sclerotiorum Falck. (Ein Fund von Merulius sclerotiorum Falck) ... 1
Langlet, Olof, Några iakttagelser över vinterfärgningen hos tall, Pinus silvestris L. (Einige Beobachtungen über die Winterfärbung bei der gemeinen Kiefer, Pinus silvestris L.) ... 231
Laurent-Täckholm, V. & Drar, M., Some new Egyptian plants 243
Löve, Doris, Some contributions to the cytology of Silenoideae ... 262
Melin, Elias & Norkrans, Birgitta, Über den Einfluss der Pyrimidin- und der Thiazolkomponente des Aneurins auf das Wachstum von Wurzelpilzen ... 271
Nannfeldt, J. A., Contributions to the mycoflora of Sweden. 6. On some white-excipled lignicolous or corticolous species of Lachnum Retz. ex Karst. ... 287
Persson, Herman, Arctic bryophytes mainly collected by the Rev. J. Lagerkranz ... 444
Pettersson, Sven, Podoscypha undulata (Fr.) R. Maire funnen i Skåne. (Podoscypha undulata (Fr.) R. Maire in Schonen angetroffen) 51
Rennerfelt, E., Das Wachstum einiger Fäulnispilze auf Holzschliff 301
Santesson, Rolf, Cetraria pinastri var. soralifera (Frey) Zahlbr. funnen i Sverige. (Cetraria pinastri var. soralifera (Frey) Zahlbr. in Schweden angetroffen) ... 475
—»—, Pseudoparmelia Lynge, a lichen genus to be rejected ... 471
—»—, Växtgeografiska studier på Eldslandet och i Sydpatagonien. (Pflanzengeographische Studien im Feuerland und in Südpatagonien) 74
Skårman, J. A. O., Floristiska undersökningar i trakterna av Anten och Mjörn. (Floristische Untersuchungen in den Gegenden von Anten und Mjörn) ... 312
Sundin, Torsten, Impatiens Roylei Walp. (= I. glanduligera Lindl.) funnen på tvenne ställen nära Avesta. (Impatiens Roylei Walp. [= I. glanduligera Lindl.] an zwei Stellen unweit Avesta angetroffen) ... 478
—»—, Om Selaginella selaginoides (L.) Link i Svartarpskärret i Åsle s:n i Västergötland. (Über Selaginella selaginoides (L.) Link im Niedermoor Svartarpskärret im Ksp. Åsle, Västergötland) ... 478
Sylvén, Nils, Några ord om aspens heterofylli. (Einige Worte über die Heterophyllie der Espe) ... 373

Sid.

Tamm, Olof, Några synpunkter på den svenska skogens fosfatfråga. (Zur Phosphatfrage des schwedischen Waldes) 383
Uggla, W. R., Bryologiska strövtåg i Torne lappmark. (Bryologische Streifzüge in der Torne Lappmark) 390
Weimarck, H., Blechnum Spicant i Skåne. (Blechnum Spicant in Schonen) 400
Witte, Hernfrid, Förteckning över kärlkryptogamer och fanerogamer på Bergshamra i Solna socken, Uppland. (Verzeichnis von Gefässkryptogamen und Phanerogamen auf Bergshamra, Ksp. Solna, Uppland) 408

Recensioner.

Friedrich-Freksa, H., Bei der Chromosomenkonjugation wirksame Kräfte und ihre Bedeutung für die identische Verdoppelung von Nucleoproteinen. (Rec. I. Elvers) 485
Guilliermond, A., The Cytoplasm of the Plant Cell. (Rec. I. Elvers) 483
Schnarf, K., Vergleichende Cytologie des Geschlechtsapparates der Kormophyten. (Rec. K. V. Ossian Dahlgren) 481
Tischler, G., Allgemeine Pflanzenkaryologie. 1. Hälfte: Der Ruhekern. (Rec. I. Elvers) 483

In memoriam.

Hans Oscar Juel. (Minnesord av K. V. Ossian Dahlgren) 57

Svenska Botaniska Föreningen.

Föreningens statsanslag 1941 64
Nya medlemmar 63, 489
Revisionsberättelse 487
Revisionssammanträde 487
Årsmötet 1941 63

Sammankomster år 1941.

Botaniska Föreningen i Göteborg 65
Botaniska Sektionen av Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Uppsala 67
Botaniska Sällskapet i Stockholm 69
Botanistklubben vid Stockholms Högskola 69
Societas pro Fauna et Flora Fennica 70
Svenska Växtgeografiska Sällskapet 73
Vetenskapsakademien 75

Meddelande N:o 1 från redaktören för Stockholmstraktens mossor. (Av Herman Persson) 79
Notiser 77, 490
Upprop 78, 486

ARTFÖRTECKNING.

I nedanstående förteckning ha i regel endast sådana arter upptagits, som i något avseende blivit utförligare behandlade. Nya systematiska enheter äro tryckta med fetstil.

	Sid.
Adonis Cupaniana	259
» dentata	259
Agrostemma Githago	268
Althaea rufescens	259
Amanita pantherina	274
Aongstroemia longipes	445
Arctoa fulvella var. Anderssonii	394
Aristida Drarii	245
Arthopyrenia pluriseptata	19
» submicans	19
Astragalus palaestinus ssp. eupalaestinus	257
Blechnum Spicant	400
Boletus luteus	275
» piperatus	275
» variegatus	275
Bryum oblongum	446
Buxbaumia aphylla	147
Cailiergon megalophyllum	446
Calyptospora Goeppertiana	103
Cantharellus olidus	49
Caralluma Aaronis	256
Catillaria microcarpa	29
Cenococcum graniforme	277
Cephaloziella alpina	448
» striatula	448
Cerastium dichotomum	260
Cetraria pinastri var. soralifera	475
Coniophora cerebella	302
Corticium calceum	302
Cucubalus baccifer	269
Cymbopogon Schoenanthus	246
Daucus sahariensis	257
Dermatocarpon trachyticum	19
Desmatodon cernuus	447
Dianthus deltoides	269
Dianthus multipunctatus	260
Erigeron aurantiacus	429
» elatius	435
» macranthus	432
Eryngium glomeratum	257
Euphorbia erinacea	260
Fomes annosus	302
» fomentarius	302
Haplophyllum longifolium	258
Heliotropium supinum	256
Hygrohypnum alpestre f. **mollissima**	392
Hyalopsora Aspidiotus	101
» Polypodii	101
Hyoscyamus desertorum	252
Hypericum crispum	258
Hypnum fastigiatum var. **recurvatum**	391
Impatiens Roylei	478
Irpex lactius	302
Lachnum bicolor	291
» bicolor var. Rubi	293
» cruciferum	295
» crystallinum	296
» laetius	290
» **Lundellii**	288, 297
Lagoseris Marschalliana	247
Lasiospermum brachyglossum var. sinaicum	247
Lecanora tristicolor	38
Lecidea humosa	27
Lentinus lepideus	302
Lenzites abietina	302
» betulina	302
Linaria macilenta	248
» sagittata	248

Sid.

Melampsorella Caryophyllaceae-rum 101
Melampsoridium betulinum ... 101
Mentha ..... 170—176
» microphylla 255
Merulius lacrymans 302
» sclerotiorum 1
Milesia Blechni 104
» Dieteliana 104
» Feurichi 104
» murariae 104
M. R. atrovirens 278

Nardia compressa 477
Normandina pulchella 81

Ophiostoma coeruleum 459
» stenoceras 459
» ulmi 453
Ornithogalum narbonense var. densum 246
Orthothecium strictum var. **cuspidatum** 393

Paxillus Prunulus 274
Phacidium infestans 108
Pholiota mutabilis 302
Pinus silvestris 231
Poa pratensis ..... 200—219
Podoscypha undulata 51
Polyporus arcularius 302
» hirsutus 302
» vaporarius 302
» versicolor 302
Populus tremula 177—199, 373—381
Pseudoparmelia 471
Ptilium crista-castrensis 447
Pucciniastrum Abieti-Chamaenerii 105
» Agrimoniae 101
» arcticum 101
» Circaeae 102
» pustulatum 105
» Pyrolae 102

Ramalina obtusata 43
Ranunculus ophioglossifolius .. 72

Sid.

Sageretia Brandrethiana 258
Salix arctica 157
» eriocaulos 161
» glandulifera 166
» glauca 165
» lanata 166
» reptans 158
» stipulifera 165
Salvia graveolens 255
» Pinardi 256
Scorzonera Drarii 248
Selaginella selaginoides 86, 478
Silene acaulis 264
» aegyptiaca 268
» Bastardi 264
» catholica 266
» glauca 264
» italica 268
» japonica 268
» juncea 266
» livida 266
» maritima ssp. islandica 263
» mellifera 266
» Otites 266
» Sartori 264
Sisymbrium orientale 259

Thekopsora areolata 102
» guttata 103
» Myrtillina 103
» sparsa 105
» Vacciniorum 103
Tricholoma albobrunneum 274

Uredinopsis Filicina 103
» Struthiopteridis .. 106

Vaccaria pyramidata 269
Verbascum eremobium var. subsinguliflorum .. 249
» fruticulosum 249
Veronica Kaiseri 250
Vicia unijuga 476
Viscaria vulgaris 269

Webera albicans 448

Xylographa abietina 21

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGENS STYRELSE OCH REDAKTIONSKOMMITTÉ

UNDER ÅR 1942.

Styrelse.

O. Rosenberg, ordförande; H. Hesselman, vice ordförande; K. Afzelius, sekreterare; C. Malmström, redaktör; O. Heilborn, skattmästare; R. Florin, Rob. E. Fries, A. Hafström, I. Holmgren, E. Melin, H. Nilsson-Ehle, G. Samuelsson.

Redaktionskommitté.

G. E. Du Rietz, T. Lagerberg, C. Malmström, J. A. Nannfeldt, G. Samuelsson, M. G. Stålfelt.

HEDERSLEDAMOT.

Sernander, R., Fil. Dr, Professor. (07) 36[1]. — S. Rudbecksgatan 16, Uppsala.

KORRESPONDERANDE LEDAMÖTER.

Holmboe, Jens, Fil. Dr, Professor. (08) 32. — Botanisk Have, Oslo, Norge.
Lindberg, Harald, Fil. Dr. 32. — Botaniska Museet, Helsingfors, Finland.
Winge, Øjvind, Fil. Dr, Professor. (10) 32. — Gl. Carlsbergvej 10, Valby, København, Danmark.

FÖRENINGENS LEDAMÖTER

OCH INSTITUTIONER, SOM ENLIGT § 9 I FÖRENINGENS STADGAR ERHÅLLA TIDSKRIFTEN.

* Anger ledamot, som erlagt avgift en gång för alla.

*Aaronsohn, Rifka, Miss. 34. — Zicron Jacob, Palestina.
Adolphson, Karl, Advokat. 36. — S. Storgatan 1, Hälsingborg.
*Afzelius, K. R., Fil. Dr, Docent, Lektor. 07. — Karlavägen 9, Stockholm.
Afzelius, Rut, Föreståndarinna. 14. — Grev Turegatan 77, Stockholm.

[1] Siffrorna efter titeln ange år för inträde i föreningen resp. val till hedersledamot eller korresponderande ledamot.

Agelin, F. G., Telegrafkommissarie. 21. — Norrtälje.
Ahlner, Sten, Fil. Lic. 26. — Ö. Slottsgatan 5 A, Uppsala.
Ahlström, Nils, Läroverksadjunkt. 07. — Tredje villagatan 24, Borås.
Albertson, Nils, Fil. Lic. 37. — Växtbiologiska Institutionen, Uppsala.
Allander, H., Tandläkare. 36. — Esplanaden 4, Sundbyberg.
Alm, Carl G., Amanuens. 09. — Botaniska Trädgården, Uppsala.
*Almborn, Ove, Fil. Lic., Amanuens. 33. — Botaniska Museet, Lund.
*Almquist, Erik, Fil. Dr, Lektor. 11. — Lohegatan 13, Eskilstuna.
Andersson, Axel, Fil. Dr, Lektor. 21. — Föreningsgatan 59, Malmö.
*Andersson, Ernst, Jägmästare. 09. — Storgatan 8, Uppsala.
Andersson-Kottö, Irma, Fil. Dr, Docent. 36. — Frejgatan 45, Stockholm.
Ankarswärd, G., Med. Lic., Förste provinsialläkare. 20. — Västgötagatan 2 A, Västerås.
Apotekarsocieteten. 33. — Vallingatan 26, Stockholm.
Arnborg, Tore, Fil. Lic. 41. — Kyrkogårdsgatan 19, Uppsala.
Arrhenius, Axel, f. d. Rektor. 07. — Hotell Svecia, Biblioteksgatan 6—8, Stockholm.
Arrhenius, O. W., Fil. Dr. 16. — Kagghamra gård, Grödinge.
Arvidsson, Inga, Fil. Mag. 40. — Hantverkaregatan 84, Stockholm.
Arwidsson, Th., Fil. Lic., Museiassistent. 37. — Riksmuseum, Stockholm 50.
Asplund, Erik, Fil. Dr, Museiassistent. 10. — Riksmuseum, Stockholm 50.
Aulin, Karl, Apotekare. 18. — Kämpagatan 19, Hälsingborg.
Axell, Severin, Överstelöjtnant. 36. — S:t Clemensgatan 5, Hälsingborg.

Bergdahl, Arvid, Fil. Mag., Läroverksadjunkt. 36. — Hantverkaregatan 24, Karlskrona.
Berggren, August, Civilingenjör. 21. — Engelbrektsgatan 43 B, Stockholm.
Berggren, Albin J., Grosshandlare. 18. — Upplandsgatan 9, Stockholm.
Berglund, Ragnhild, Lärarinna. 14. — Högre allmänna läroverket, Lidingö 1.
Bergman, Bengt, Fil. Dr, Docent. 32. — Skepparegatan 74, Stockholm.
*Bergström, Ingrid, Fil. Kand. 31. — Artillerigatan 77, Stockholm.
Bernström, Gustaf, Apotekare. 09. — Götabergsgatan 34, Göteborg.
Binning, Axel, Folkskollärare. 09. — Rosengatan 15, Göteborg.
Björklund, Mårten, Civilingenjör. 19. — Brantingsgatan 33, Stockholm.
Björkman, Erik, Fil. Lic., Docent. 37. — Skogshögskolan, Experimentalfältet.
*Björkman, Gunnar, Fil. Dr. 19. — Munkavägen 12, Hälsingborg.
Bliding, Carl, Fil. Dr, Lektor. 21. — Kvarngatan 49, Borås.
Blom, Carl, Konservator. 18. — Botaniska Trädgården, Göteborg.
Blomqvist, S. G:son, Lektor. 07. — Hedvigsberg, Stadsbacken, Sundsvall.
Boalt, Gunnar, Fil. Lic. 36. — Karlbergsvägen 82, Stockholm.
Bondeson, Wolmar, Laborator. 35. — Kungstensgatan 49, Stockholm.
Bonnier, Gert, Fil. Dr, Professor. 33. — Alberget 4 A, Djurgårdsslätten, Stockholm.
Borgman, Sven, Faktor. 25. — Vindhemsgatan 18 B, Uppsala.
Borgström, Georg, Fil. Dr, Docent. 34. — Egnahemsvägen 7, Nynäshamn.
Borgvall, Torsten, Banktjänsteman. 28. — A.-B. Göteborgs Bank, Göteborg.
Botaniska Institutet, Stockholms Högskola. 07. — Stockholm.

Botanisches Institut der Universität. 25. — Tübingen, Tyskland.
Brun, Sven G., Apotekare. 10. — Hudiksvall.
Bruun, Helge, Fil. Dr, Lektor. 17. — Lilla Herrgården, Strängnäs.
Böcher, T. W., Dr. Phil. 38. — Gothersgade 140, København, Danmark.
Bökman, K., Häradsskrivare. 22. — Strömstad.
Böös, G., Fil. Dr, Lektor. 15. — Viktoriagatan 11, Göteborg.

Carlgren, Mauritz, Jägmästare. 14. — Östermalmsgatan 89, Stockholm.
Carlson, G. W. F., Fil. Dr, Lektor. 07. — Storgatan 10, Stockholm.
Cedercreutz, Carl, Fil. Dr. 29. — Bergmansgatan 7 B, Helsingfors, Finland.
Cedergren, Gösta R., Fil. Mag., Läroverksadjunkt. 12. — Storgatan 19, Skellefteå.
Christoffersson, Harry, Fil. Kand. 19. — Handskmakaregatan 4, Lund.
*Cortin, Bengt, Herr. 41. — Kammakaregatan 11, Stockholm.
Cyrén, Otto, Civilingenjör. 25. — Villagatan 24, Stockholm.

*Dahl, Carl G., Fil. Dr, Professor. 07. — Hjo.
Dahlgren, K. V. Ossian, Fil. Dr, Docent, Lektor. 09. — Geijersgatan 18, Uppsala.
*Dahlgren, Thorild, Fil. Dr, Försäkringsdirektör. 36. — Skoghemsvägen 4—6, Malmö 5.
de Brun, Berndt, Godsägare. 28. — Forsby säteri, Knivsta.
Degelius, Gunnar, Fil. Dr, Docent. 22. — Järnbrogatan 10 B, Uppsala.
von Delwig, Carl, Bergsingenjör. 41. — Uddeholms A.-B., Hagfors Järnverk, Hagfors.
Domeij, Åke, Fil. Stud. 42. — Mönsterås.
Du Rietz, G. Einar, Fil. Dr, Professor. 09. — Växtbiologiska Institutionen, Uppsala.
Du Rietz, Hjalmar, Civilingenjör. 11. — Svanhildsvägen 1, Nockeby.

von Eckermann, Ebba, Fru. 36. — Södertuna, Gnesta.
Edelstam, Axel, Justitieråd. 29. — Hovslagaregatan 5, Stockholm.
Edman, G., Fil. Dr, Professor. 18. — Kungstensgatan 49, Stockholm.
Edström, Axel, Direktör. 24. — Skansen, Stockholm Dj.
Egerström, C. W. Birger, Med. Lic., Provinsialläkare. 21. — Klingsta Park, Danderyd.
Ekberg, Nils, Stiftsjägmästare. 36. — Birkagatan 2, Visby.
Ekdahl, Ivar, Fil. Mag. 38. — Idungatan 2, Stockholm.
Ekstrand, E. G. Harry, Fil. Lic., Förste assistent. 12. — Surbrunnsgatan 38, Stockholm.
†Elfving, Fredr., Fil. Dr, Professor. 09. — Köpmansgatan 10, Helsingfors, Finland.
Elvers, Ivar, Fil. Lic. 29. — Karlbergsvägen 52, Stockholm.
Emilsson, Börje, Fil. Kand. 42. — Kaptensgatan 6, Nynäshamn.
Engstedt, M., Apotekare. 13. — Hagagatan 24, Stockholm.
Erdtman, Gunnar, Fil. Dr, Lektor. 15. — Lidmansvägen 5, Västerås.
Ericson, Sigfrid, Arkitekt, Rektor. 18. — Södra Vägen 36, Göteborg.
Erickson, Helge, Kassör. 25. — Jernkontoret, Stockholm 16.
Eriksson, Sten, Lektor. 10. — Högre allm. läroverket för flickor, Örebro.

Erlandsson, Erland, Banktjänsteman. 29. — Solbänksgatan 43, Göteborg.
Erlandsson, Stellan, Fil. Dr. 24. — Sibyllegatan 7, Stockholm.

Fagerlind, Folke, Fil. Dr, Lektor. 32. — Stora Östergatan 14, Ystad.
Falck, K. R., Fil. Lic., Undervisningsråd. 07. —Kungl. Skolöverstyrelsen, Hantverkaregatan 29, Stockholm.
Falkenberg, C. A., Överstelöjtnant, Friherre. 19. — Villagatan 22, Stockholm.
Farmaceutiska Föreningens bibliotek. 07. — Rådmansgatan 69, Stockholm.
Kungl. Farmaceutiska Institutets bibliotek. 08. — Kungstensgatan 49, Stockholm.
von Feilitzen, Einar, Ingenjör. 22. — Stadsparksgatan 10, Jönköping.
Flodkvist, Herman, Dr. Phil., Professor. 25. — Kungsgatan 65, Uppsala.
Flodmark, E., Apotekare. 25. — Gustav Adolfstorg 10, Malmö.
Florin, Rudolf, Fil. Dr, Professor. 12. — Riksmuseum, Stockholm 50.
Fogelberg, Nils, Fil. Mag. 21. — Bollnäs.
Folin, Thorild, Överingenjör. 27. — Bergvik.
*Forssell, Sten-Sture, Amanuens. 33. — Botaniska Museet, Lund.
Franzén, Georg, Fil. Kand., Sekreterare. 25. — Vintervägen 1, Mörby, Stocksund.
Fridner, Gustav, Civiljägmästare. 23. — Box 249, Lycksele.
Fries, E. Th., Regementsläkare. 10. — Visby.
Fries, Harald, Med. Lic. 23. — Stampgatan 8, Göteborg.
Fries, Magnus, Fil. Kand. 36. — Bergianska Trädgården, Stockholm 50.
Fries, Nanna, Fru. 20. — Bergianska Trädgården, Stockholm 50.
Fries, Nils, Fil. Dr, Docent. 32. — Bergagatan 15, Uppsala.
*Fries, Rob. E., Fil. Dr, Professor. 07. — Bergianska Trädgården, Stockholm 50.
Frisendahl, Arvid, Fil. Dr, Lektor. 07. — Geijersgatan 12, Göteborg.
Fritjofsson, Helmer, Fil. Kand., Rektor. 13. — Box 24, Bollstabruk.
Fröderström, Harald, Med. Dr. 29. — Sofierovägen 13, Hälsingborg.
*Fröman, Ingmar, Fil. Mag. 22. — Storängen.
*Fåhræus, Gösta, Fil. Lic. 32. — Skolgatan 45 B, Uppsala.

Gelin, Olov, Fil. Lic., Avdelningsföreståndare. 22. — Weibullsholm, Landskrona.
Granström, Bertil, Fil. Mag. 36. — Box 20, Strömsnäsbruk.
Grapengiesser, Sten, Disponent. 13. — Eriksbergsgatan 44, Stockholm.
Gustafsson, Åke, Fil. Dr, Docent. 36. — Svalöv.

Hafström, Adolf, Rådman. 09. — Karlavägen 53, Stockholm.
Hagwall, Märta, Fil. Mag. 41. — Box 3021, Hofors.
Halden, Bertil, Fil. Dr, Lektor. 12. — Föreningsvägen 11, Mörby, Stocksund.
Halle, Th. G., Fil. Dr, Professor. 07. — Riksmuseum, Stockholm 50.
Hallgren, C. B., Kapten. 18. — Torsby.
Hallquist, S. H., Fil. Mag., Förste byråinspektör. 09. — Stavgårdsgatan 16, Äppelviken.
Hannerz, Alf G., Fil. Kand., Rektor. 08. — Box 248 B, Vännäs.
Hanson, Egron, Apotekare. 09. — Laholm.

Hansson, John-Erik, Fil. Stud. 39. — Maria Prästgårdsgata 10, Stockholm.
*Harling, Gunnar, Fil. Stud. 42. — Stjärnvägen 11, Lidingö 1.
Hasselberg, G. B. E., Fil. Dr. 27. — Gröngatan 41, Östersund.
Hasselrot, T. E., Fil. Lic. 35. — Floragatan 4, Uppsala.
Hedlund, Lennart, Fil. Stud. 41. — Götgatan 4 A, Uppsala.
Hedvall, Karl, Fil. Mag., Läroverksadjunkt. 33. — Nygatan 40 A, Umeå.
Heijler, Sigfrid, Apotekare. 20. — Djursholmsvägen 23, Stocksund.
Heilborn, Otto, Fil. Dr, Docent, Laborator. 11. — Germaniavägen 6, Djursholm 1.
Hellhagen, C. A., Läroverksadjunkt. 20. — Tuna, Vimmerby.
Hellström, Alice, Med. Lic. 07. — Sveavägen 110, Stockholm.
Hemberg, Torsten, Fil. Mag., Amanuens. 38. — Kinnekullevägen 17, Traneberg.
Henricson, Erik, Teckningslärare. 41. — Gripvägen 10, Djursholm.
Hesselman, Bengt, Fil. Dr, Professor. 29. — Floragatan 11, Uppsala.
Hesselman, Erik, Fil. Stud. 33. — Ymervägen 38, Djursholm 1.
Hesselman, Henrik, Fil. Dr, Professor. 07. — Ymervägen 38, Djursholm 1.
*Holm, Lennart, Fil. Stud. 36. — Skolgatan 19, Uppsala.
Holm, Karl, Apotekare. 29. — Härnösand.
*Holmér, Anna, Ämneslärarinna. 36. — Ludvika.
Holmgren, Björn, Kommendör. 14. — Karlskrona.
*Holmgren, Ivar, Fil. Dr, Lektor. 09. — Folkungagatan 59, Stockholm.
Holmin, Nils, Överläkare. 30. — Baldersgatan 5, Stockholm.
Horn af Rantzien, Henning, Stud. 42. — Artillerigatan 34 A, Stockholm.
*Hultén, E., Fil. Dr, Docent, Museiassistent. 19. — Botaniska Museet, Lund.
Hultmark, D., Jägmästare. 36. — Villa Källtorp, Saltsjöbaden.
Huss, Ivar, Med. Lic. 36. — Sysslomansgatan 15, Uppsala.
Hylander, Nils, Fil. Lic. 24. — Ö. Slottsgatan 5 B, Uppsala.
Hylmö, Bertil, Assistent. 41. — Statens Trädgårdsförsök, Alnarp, Åkarp.
Hülphers, A., Trädgårdskonsulent. 09. — Villa Fromm, Skövde.
Håkanson, J. W., Missionslärare. 16. — Björnvägen 1, Lidingö 1.
Håkansson, Artur, Fil. Dr, Docent. 21. — Ö. Vallgatan 37 A, Lund.
Hård af Segerstad, Fredrik, Fil. Dr, Docent, Lektor. 18. — Södra vägen 97, Göteborg.
Hähnel, Carl Sigfrid, Civilingenjör. 38. — Heleneborgsgatan 14, Stockholm.
Häyrén, Ernst, Fil. Dr. 09. — Åbovägen 33, Helsingfors, Finland.
Högfeldt, P. J., Godsägare. 41. — Nyborg, Bålsta.
Högre allm. läroverket. 33. — Södertälje.

Indebetou, Govert, Direktör. 07. — Grevgatan 67, Stockholm.
Israelson, Gunnar, Fil. Lic. 35. — Box 4212, Falun.

Jansson, Arvid, Fil. Mag., Läroverksadjunkt. 18. — Mohaga, Södertälje.
Jebe, F., Lagdommer. 08. — Nils Juels gt. 15, Oslo, Norge.
Johansson, Hugo, Fil. Stud. 32. — Sjöås, Uttran.
Johansson, Margareta, Fröken. 31. — Bråvallagatan 9, Stockholm.
Johnson, Magnus, Plantskoleägare. 36. — Bränningestrand, Södertälje.
Johnsson, Helge, Fil. Lic. 42. — Ekebo, Källstorp.
Junell, Sven, Fil. Dr, Lektor. 21. — Storgatan 12, Örebro.

Karlson, Hjalmar, Advokat. 12. — Hornsgatan 85, Stockholm.
Karlsson, Arvid, Läroverksadjunkt. 09. — S:t Pauli Kyrkogata 14, Malmö.
Karsmark, K. A., Apotekare. 21. — Apoteket Tranan, Vimmerby.
*Kiær, Hans, Direktör. 07. — Ekheim, Krageröen ved Fredriksstad, Norge.
Kiellander, Carl Ludvig, Fil. Lic., Försöksledare. 42. — Ekebo, Källstorp.
Kierkegaard, Nils, Godsägare. 23. — Ekebergs Gård, Lillkyrka.
Kilander, Sven, Fil. Kand. 36. — Regementsgatan 44, Östersund.
Kjellgren, Eric, Stadsläkare. 33. — Arvika.
Kotilainen, Mauno, Fil. Dr, Professor. 34. — Högbergsgatan 8 C, Helsingfors, Finland.
von Krusenstjerna, Edvard, Fil. Lic. 33. — Sysslomansgatan 15, Uppsala.
Kylin, Harald, Fil. Dr, Professor. 07. — Botaniska Laboratoriet, Lund.
Kökeritz, Karl-Gustav, Fil. Lic., Amanuens. 34. — Brantingsgatan 29, Stockholm.

Lagerberg, Gurli, Fru. 20. — Mörby, Stocksund.
Lagerberg, Torsten, Fil. Dr, Professor. 07. — Mörby, Stocksund.
Lamm, Robert, Fil. Lic., Agronom. 28. — Storgatan 5, Lomma.
Lamprecht, H. A. K., Fil. Dr. 36. — Weibullsholm, Landskrona.
Lange, Th., Telegrafkommissarie. 07. — Olympiavägen 13, Hälsingborg.
*Langlet, Olof, Fil. Dr, Docent. 18. — Birger Jarlsgatan 112, Stockholm.
Larsson, E. A., Läroverksadjunkt. 21. — Seminariegatan 11, Landskrona.
Larsson, P. A., Godsägare. 07. — Öjersbyn, Movik.
Laurent-Täckholm, Vivi, Fil. Kand., Fru. 16. — Svarvaregatan 13, Stockholm.
Levan, Albert, Fil. Dr, Docent. 33. — Sveriges Utsädesförening, Svalöv.
Lihnell, Daniel, Fil. Dr. 33. — Ekhagsvägen 6, Stockholm 50.
Liljedahl, Axel, Apotekare. 08. — Apoteket Strutsen, Göteborg.
Liljefors, Alf, Fil. Lic., Läroverksadjunkt. 29. — Åsbacken 35, Ålsten.
Lillieroth, Carl Gustaf, Fil. Mag. 37. — Centralgatan 7, Nynäshamn.
*Lind, Jens, Apotekare. 07. — Sct. Matthias Apotek, Viborg, Danmark.
*Lindblad, Sven E., Farm. Kand. 39. — Apoteket, Kopparberg.
Lindeberg, Gösta, Fil. Lic. 36. — Tegelgatan 2, Uppsala.
Lindeen, Arvid, Notarie. 40. — Jakobsbergsgatan 19, Stockholm.
†Linder, Karl, Kamrer. 36. — Nockebyvägen 9, Höglandstorget.
Lindfors, Th., Fil. Dr. 07. — Statens Växtskyddsanstalt, Stockholm 19.
Lindman, Sigurd, Direktör. 41. — Kammakaregatan 52, Stockholm.
Lindstedt, Alf, Fil. Lic., Läroverksadjunkt. 38. — Söderhamn.
Lindström, A. A., f. d. Tullförvaltare. 07. — Badhusgatan 15, Södertälje.
†Linkola, Kaarlo, Fil. Dr, Professor. 25. — Universitetet, Helsingfors, Finland.
Linnell, Tore, Fil. Lic. 21. — Fatbursgatan 18 A, Stockholm.
Ljungdahl, Hildur, Fil. Lic., Lektor. 07. — Kävlingevägen 1, Lund.
Lohammar, Gunnar, Fil. Dr, Docent. 23. — Kyrkogårdsgatan 45 B, Uppsala.
Lundblad, Karl, Statsagronom. 15. — Jordbruksförsöksanstalten, Experimentalfältet.
Lundqvist, Nils, Rektor. 29. — Runebergsgatan 6, Stockholm.
Lybing, Johan, Apotekare. 20. — Apoteket, Säter.
Löve, Doris, Fil. Kand., Fru. 40. — van Dürens väg 12 A, Lund.

Magnus, Erik, Ingenjör. 18. — Dicksonsgatan 12, Göteborg.
Magnusson, A. H., Fil. Dr. 07. — Fyradalersgatan 26, Göteborg.
Malme, Rut, Fil. Mag. 27. — Kastellgatan 19, Härnösand.
Malmström, Carl, Fil. Dr, Professor. 07. — Sturegatan 52, Stockholm.
Malmström, Pehr-Erik, Kapten. 10. — Sibyllegatan 75, Stockholm.
Malmö Stadsbibliotek. 41. — Adelsgatan 4, Malmö.
Markheden, Malte, Folkskollärare. 39. — Vivljunga.
Mauritzon, Johan, Fil. Dr, Lektor. 34. — Borgmästaregatan 35, Motala.
Melin, Elias, Fil. Dr, Professor. 08. — Botaniska Trädgården, Uppsala.
Modén, Olov, Läroverksadjunkt. 36. — Högre allm. läroverket, Karlstad.
Modess, Oskar, Fil. Dr. 34. — Ö. Slottsgatan 5 A, Uppsala.
Molander, Sara, Lärarinna. 26. — Olaigatan 45, Örebro.
Morander, Ragnar, Fil. Lic. 32. — Sanatoriegatan 28, Göteborg.
Murbeck, Svante, Fil. Dr, Professor. 16. — Pålsjövägen 4, Lund.

Nannfeldt, J. A., Fil. Dr, Professor. 22. — Jumkilsgatan 9, Uppsala.
Nathorst-Windahl, Tore, Trädgårdsdirektör. 19. — Botaniska Trädgården, Göteborg.
Nilsson-Ehle, H., Med. o. Fil. Dr, Professor. 08. — Svalöv.
Nilsson, Åke, Farm. Kand. 35. — Vargentinsgatan 3, Stockholm.
Nilsonne, Harald, Med. Lic. 25. — Karlavägen 61, Stockholm.
Nordenskiöld, Hedda, Fil. Lic., Assistent. 41. — Geijersgatan 42, Uppsala.
Nordenstam, Sten, Jägmästare. 12. — Box 217, Lycksele.
Nordström, Ernst, Grosshandlare. 07. — Vasavägen 5, Stocksund.
Norén, Gunnar, Förste stationsskrivare. 22. — Hospitalstorget 2 A, Linköping.
Norkrans, Birgitta, Fil. Kand., Fru. 41. — Eriksgatan 14, Uppsala.
Norlindh, Tycho, Fil. Lic. 36. — Riksmuseum, Stockholm 50.
Norrby, Robert, Fil. Dr. 15. — Tillflykten, Tumba.
Norrman, C. M., Apotekare. 36. — Ringvägen 3, Boden.
Norstad, Tore, Fil. Mag., Ämneslärare. 21. — Ringvägen 14, Stockholm.
Nygren, Axel, Fil. Mag. 34. — Sveriges Utsädesförening, Svalöv.

Olofsson, Gustaf, Med. Lic., Lasarettsläkare. 33. — Borgholm.
Olsoni, Börje, Lektor. 33. — Borgå, Finland.
Osvald, Hugo, Fil. Dr, Professor. 13. — Lantbrukshögskolan, Uppsala 7.

Palm, Yngve, Apotekare. 15. — Apoteket Storken, Storgatan 28, Stockholm.
†Palmær, Wilhelm, Fil. Dr, Professor. 29. — Sturegatan 60, Stockholm.
Palmgren, Alvar, Fil. Dr, Professor. 13. — Boulevarden 17 A, Helsingfors, Finland.
Palmgren, Oscar, Fil. Mag., Läroverksadjunkt. 28. — Clemenstorget 6, Lund.
Persson, Herman, Med. Lic. 36. — Riksmuseum, Stockholm 50.
Petersén, I., Distriktsveterinär. 41. — Råda.
Pettersson, Bengt, Fil. Lic. 34. — Box 38, Visby.
Pettersson, Sven, Herr. 41. — Karl Johansgatan 28, Hälsingborg.
Philipson, Carl, Fil. Dr. 18. — Yngvevägen 5, Djursholm.
von Post, Gustaf, Skogsförvaltare. 12. — Kungsgatan 32, Umeå.
von Post, Lennart, Fil. Stud. 42. — Furusångsvägen 38, Ålsten.

Qvarfort, Sten, Civilingenjör. 27. — Björkvägen 14, Lidingö 1.

Rasch, Wilhelm, Med. Lic. 35. — Folkungagatan 61, Stockholm.
Realskolan. 34. — Malmö.
Rennerfelt, Erik, Fil. Dr, Docent. 26. — Statens Skogsförsöksanstalt, Experimentalfältet.
Riksmuseets Botaniska Avdelning. 07. — Stockholm 50.
Robak, Håkon, Cand. Real. 31. — Universitetets Bot. Lab., Blindern (Aker), Oslo, Norge.
Romell, Lars-Gunnar, Fil. Dr. 08. — Sveavägen 52, Djursholm.
Roos, Arthur, Apotekare. 10. — Strindbergsgatan 53, Stockholm.
Rosander, K. H. A., Fil. Dr, Lektor. 24. — Ringgatan 6 A, Uppsala.
Rosenberg, Bengt, Fil. Kand. 33. — Odengatan 72, Stockholm.
Rosenberg, Otto, Fil. Dr, Professor. 07. — Odengatan 72, Stockholm.
Rosén, Daniel, Apotekare. 36. — Gnesta.
Ryberg, Måns, Fil. Stud. 42. — Almlövsgatan 3, Stockholm.
Rydberg, Ragnar, Disponent. 38. — Rosengatan 3, Stockholm.

*Samuelsson, Gunnar, Fil. Dr, Professor. 07. — Riksmuseum, Stockholm 50.
*Sandberg, Gustaf, Fil. Kand. 27. — Kyrkogårdsgatan 11, Uppsala.
Santesson, Rolf, Fil. Lic. 34. — Riksmuseets Bot. Avd., Stockholm 50.
Schager, Nils, Jägmästare. 07. — Birger Jarlsgatan 20, Stockholm.
Schultz, Nils G., Jur. Kand., Notarie. 34. — Norevägen 44, Djursholm 2.
*Selling, Olof H., Fil. Lic. 36. — Stockholms Högskolas Bot. Inst., Stockholm.
Simmons, H. G., Fil. Dr, Professor. 07. — Vallvägen 20, Lidingö 1.
Sjöberg, Knut, Apotekare. 11. — Norr Mälarstrand 78, Stockholm.
Sjögren, Josef, Läroverksadjunkt. 08. — Edsgatan 2, Vänersborg.
Sjöstedt, Gunnar, Fil. Dr, Lektor. 20. — Engelbrektsgatan 30, Falun.
Skottsberg, Carl, Fil. Dr, Professor. 07. — Botaniska Trädgården, Göteborg.
Skårman, J. A. O., Fil. Dr, Lektor. 07. — Östermalmsgatan 42, Stockholm.
Snell, A. J., Fil. Mag., Läroverksadjunkt. 32. — Södra vägen 16, Kalmar.
Stenar, Helge, Fil. Dr, Lektor. 24. — Kyrkgatan 13, Östersund.
Sterner, Rikard, Fil. Dr, Lektor. 10. — Vasagatan 48, Göteborg.
†Stolt, Hugo, Fil. Dr, Lektor. 10. — Västra Kungsgatan 21, Norrköping.
Strindberg, Lars, Doktor. 41. — Frösövägen 8, Östersund.
Ståhle, Torgil, Civilingenjör. 26. — Stockholms Norra Jästfabrik, Rotebro.
Stålfelt, M. G., Fil. Dr, Professor. 16. — Kungstensgatan 28 B, Stockholm.
Sundelin, Gustav, Fil. Lic., Professor. 19. — Experimentalfältet.
Sundén, Hanna, Fil. Mag. 30. — Rådmansgatan 56, Stockholm.
Sundin, Torsten, Fil. Mag., Läroverksadjunkt. 18. — Kungsgatan 22, Avesta.
Sundqvist, John O., Fil. Kand. 21. — Dalagatan 84, Stockholm.
Suneson, Svante, Fil. Dr, Docent. 34. — Botaniska Laboratoriet, Lund.
*Swanlund, Julius, Fil. Dr, Apotekare. 13. — Borlänge.
Swedberg, Sven, Fil. Dr, Lektor. 21. — Laboratoriegatan 3, Göteborg.
Svedberg, The, Med. o. Fil. Dr, Professor. 13. — Fysikalisk-Kemiska Institutionen, Uppsala.
Svedelius, N. E., Fil. Dr, Professor. 07. — Kyrkogårdsgatan 5 A, Uppsala.
Svedin, C.-O., Apotekare. 42. — Kungstensgatan 27, Stockholm.

Svenska Sockerfabriks Aktiebolaget, Institutionen för vitbetsförädling, 36. — Hilleshög, Postfack 82, Landskrona.
Swensson, Artur E., Civilingenjör. 36. — Saltsjö-Duvnäs.
Svensson, Gustav, Fil. Lic. 25. — Bergsringen 11, Traneberg.
Svensson, Harry G., Fil. Dr, Lektor. 19. — Malmtorgsgatan 3, Karlstad.
Sylvén, Nils, Fil. Dr, Professor. 07. — Ekebo, Källstorp.
Söderberg, Erik S., Fil. Kand., Amanuens. 12. — Bergianska Trädgården, Stockholm 50.
Söderberg, Ivar, Apotekare. 17. — Apoteket S:t Sigfrid, Växjö.
Södermanlands-Nerikes Nation. 12. — Uppsala.

*Tamm, Carl Olof, Fil. Stud. 42. — Birger Jarlsgatan 108, Stockholm.
Teiling, Einar, Fil. Lic., Lektor. 07. — Klostergatan 10, Linköping.
*Tesch, Hj. A:n, Apotekare. 36. — A.-B. Syntes, Apelbergsgatan 44, Stockholm.
Thorsell, Pehr, Apotekare. 40. — Statens Farmaceutiska Laboratorium, Lindhagensgatan 128, Stockholm.
Thunberg, Thekla, Rektor. 36. — Kommunala flickskolan, Skövde.
Thunmark, Sven, Fil. Dr, Docent. 31. — Salagatan 29 A, Uppsala.
*Tigerstedt, C. G., Godsägare. 36. — Mustila Gård, Koria Station, Finland.
Torén, Carl-Axel, Överste. 07. — Grevgatan 3, Stockholm.
Trulsson, Sally, Fru. 25. — Wiads gård, Eldtomta.
Turesson, Göte, Fil. Dr, Professor. 10. — V. Ågatan 22, Uppsala.
Törngren, Olof, Fil. Mag. 35. — Nybrogatan 7, Stockholm.

Uggla, Allan, Överste. 22. — Bellmansgatan 6, Stockholm.
Uggla, W. R., Överingenjör. 21. — Skogsliden 7, Stocksund.

Wærn, Mats, Fil. Lic. 33. — Sysslomansgatan 9, Uppsala.
Wahlberg, Lennart, Överstelöjtnant. 07. — Kungsgatan 32, Umeå.
Wahlgren, Einar, Fil. Dr, Lektor. 10. — Föreningsgatan 30, Malmö.
*Wahlin, Bertil, Fil. Mag. 38. — Engelbrektsgatan 15—17, Stockholm.
*Waldenström, Erland, Civilingenjör. 36. — Östermalmsgatan 59, Stockholm.
*Waldenström, Martin, Direktör. 36. — Arsenalsgatan 8 C, Stockholm.
*Valentin, Aron, Dr h. c. 31. — Drottningholmsvägen 4, Stockholm.
Wall, Erik, Direktör. 14. — Dannemoragatan 20, Stockholm.
Vallin, Hervid, Fil. Dr, Lektor. 21. — Hunnetorpsvägen, Hälsingborg.
Wedholm, Karl H., Med. Lic., Provinsialläkare. 27. — Sundsvall.
*Weibull, Harry, Direktör. 36. — Weibullsholm, Landskrona.
*Weimarck, Henning, Fil. Dr, Docent. 32. — St. Tomegatan 8, Lund.
Versteegh, Gerard, Disponent. 32. — Sturegatan 24, Stockholm.
Westberg, Bengt, Agronom, Sekreterare. 33. — Hushållningssällskapet, Västervik.
Westfeldt, Gustaf Adolf, Fil. Kand. 22. — Box 75, Borås.
Westling, R., Fil. Dr, Professor. 07. — Vendevägen 14, Djursholm.
Wibom, Einar, Revisor. 32. — Råstavägen 2 A, Råsunda.
Widell, Sölve, Fil. Lic., Laborator. 23. — Surbrunnsgatan 28, Stockholm.

Widlund, Uno, Apotekare. 32. — Apoteket, Gamla Karleby, Finland.
Wiedling, Sten, Fil. Lic. 41. — Torekällgatan 35, Södertälje.
Wiger, Johan, Fil. Dr, Lektor. 10. — Kalmar.
Wikén, Torsten, Fil. Lic. 35. — Viktoriagatan 4 A, Uppsala.
Wilkens, G. D., Med. Dr, Överläkare. 16. — Strandvägen 29, Stockholm.
Virgin, Hemming, Fil. Stud. 40. — Karlavägen 70, Stockholm.
Wistrand, Gunnar, Fil. Lic. 31. — Storgatan 40, Luleå.
Witte, Hernfrid, Fil. Dr, Professor. 07. — Bergshamra, Stockholm 19.
Wolf, Theodor, Med. Lic., Provinsialläkare. 07. — Påryd.
Vrang, Erik, Chefredaktör. 13. — Falköping.
Wålstedt, Ivar, Fil. Lic., Agronom. 19. — Östgötagatan 36, Linköping.
Västmanlands-Dala Nation. 27. — Uppsala.
Västmanlands Naturvetenskapliga Förening. 36. — Västerås.

Åberg, Börje, Fil. Lic. 42. — Inst. för fysiologisk botanik, Uppsala.
Åberg, Ewert, Fil. Dr, Docent. 36. — Lantbrukshögskolan, Uppsala 7.
†Åkerberg, Nils, Fil. Mag. 24. — Brahegatan 40, Stockholm.
Åkerblom, Dan, Fil. Mag., Läroverksadjunkt. 09. — Kungsgatan 12, Hudiksvall.
Ålund, Axel F., Kamrer. 26. — Vargentinsgatan 2, Stockholm.
Åslander, Alfred, Dr. Phil. 29. — Fasanspåret 14, Tureberg.

Öberg, Theofil, Drätseldirektör. 27. — Stora gatan 44, Västerås.
Örtenblad, J. O., Överste. 41. — Polhemsgatan 6, Stockholm.
Österlind, Sven, Fil. Stud. 41. — Hantverksgatan 21, Östersund.
Östergren, Olof, Fil. Dr, Professor. 22. — Österplan 13, Uppsala.

Föreningen räknar 1942 $^{15}/_{11}$:

Hedersledamot	1
Korresponderande ledamöter . . .	3
Ledamöter	358
Summa	362

Eventuella ändringar i fråga om medlemmars titel och adress torde benäget anmälas till Preparator A. Jansson, Stockholms Högskola, Stockholm Va.

II—42688.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 1.

ETT FYND AV MERULIUS SCLEROTIORUM FALCK.

av

TORSTEN LAGERBERG.

I sina bekanta undersökningar över rötsvamparnas biologi har R. Falck (1907, 1912) särskilt utförligt behandlat några former av *Merulius*-släktet, som han kallar *M. domesticus*, *M. silvester*, *M. minor* och *M. sclerotiorum*, dock utan att lämna diagnoser för någon. Då släktets synonymik är mycket invecklad, kan det icke förvåna, att dessa arter blivit föremål för olika tolkningar från andra mykologers sida.

Falck betraktade själv de två förstnämnda som varandra närstående former av *M. lacrymans* (Wulf.) Fr.; *M. domesticus* var den inomhus aktiva, den »äkta» hussvampen, medan *M. silvester* skulle vara dess i det fria förekommande, »vilda» varietet. Om den senares natur har emellertid L. Romell (1912, sid. 28) framfört en annan mening. Han anser sålunda, att den hör hemma under *M. himantioides* Fr., en från *M. lacrymans* väl skild art, som bl. a. karakteriseras av sina påfallande tunna, konstant resupinata fruktkroppar och sina ljusare bruna sporer. Att icke *M. minor* var någon tidigare obeskriven art var Falck tydligen medveten om, men först i förklaringen till den tavla (1912, sid. 400), som upptar en färgreproduktion av svampens fruktkroppar, har han som synonymer till densamma anfört *M. umbrinus* Fr. och *M. hydnoides* Hennings. Enligt Romell skulle emellertid den förstnämnda blott vara ett gammalt utvecklingsstadium av *M. himantioides; M. hydnoides* däremot identifierar han med *M. pinastri* (Fr.) Burt, och likaså anser han Falcks *M. minor* vara synonym med denna senare art (jfr Buchwald, sid. 30).

Såväl *M. himantioides* som *M. pinastri* och naturligtvis även *M. lacrymans* äro sedan gammalt kända som medlemmar av vår

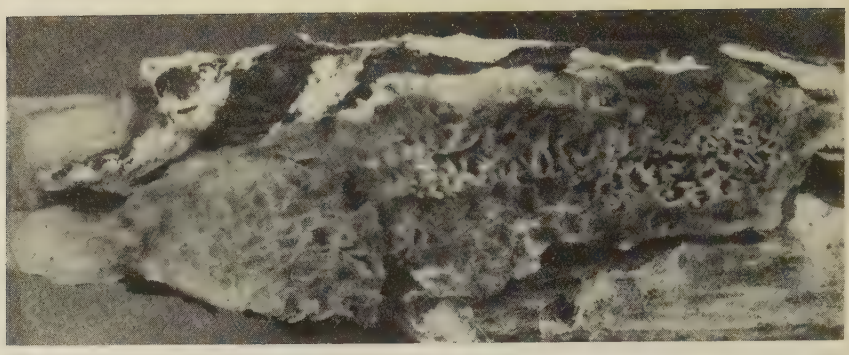


Fig. 1. *Merulius sclerotiorum* Falck på undersidan av en rötad tallplanka. Fruktkroppen har lossnat, varvid dess vita mycelbård sönderslitits och dess vänstra del hoptryckts. — 3 ggr nat. storl.

hymenomycetflora. *M. sclerotiorum* däremot har aldrig tidigare blivit funnen i vårt land. Då nu förf. oförmodat stött på denna märkliga art, kan det vara skäl att ge en kort sammanfattning av det som hittills är känt om densamma och till denna foga några egna iakttagelser.

Mitt fynd gjordes den 19 oktober 1941 inom Mörby-delen av Stocksund. På den gräsbundna marken utmed järnvägslinjen lågo här en del trärester efter ett stängsel, som borttagits under våren samma år. En bit av en tallplanka, som jag händelsevis tog upp för granskning, bar på sin undersida en liten fruktkropp av svampen, blott 3 cm lång och knappt 1 cm bred. Den satt helt lätt fäst vid den starkt destruerade veden och blev tyvärr på grund av bristande varsamhet bragt att lossna. Härvid slets det omgivande tunna och snövita mycelbrämet sönder och hymenoforen blev delvis hoptryckt (fig. 1). Samtidigt föllo emellertid mina ögon på några små, svarta sklerotier, som suttit dolda av fruktkroppen, och när jag närmare synade den rötade veden, fann jag sådana i stor mängd i springorna, delvis i förening med rikt förgrenade, bruna mycelsträngar (fig. 2, 3). Mina bemödanden att finna ytterligare material av svampen kröntes icke med framgång, men det jag funnit var dock tillräckligt för att efter en mikroskopisk undersökning kunna identifieras med Falcks *Merulius sclerotiorum*.

Det synes icke ha varit många mykologer förunnat att få se denna svamp. Falck har emellertid efter allt att döma anträffat den vid flera tillfällen i Tyskland. Han nämner sålunda, att den i sällskap med *M. silvester* förekommer på upplagsplatser för virke

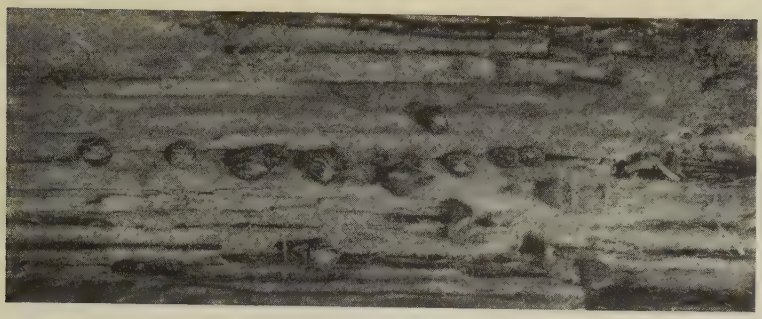


Fig. 2. *Merulius sclerotiorum* Falck. Sklerotier. — 3 ggr nat. storl.

Fig. 3. *Merulius sclerotiorum* Falck. Sklerotier och mycelsträngar. 15 ggr nat. storl.

och att den även blivit funnen inomhus, så bl. a. i Beuthen i Oberschlesien samt i Breslau. Senare beskrev Möbius (1912) ett fynd av svampens sklerotieförande mycel från en byggnad, förmodligen i Frankfurt a. M. (uppgift om lokalen lämnas icke). Härefter dröjde det ända till 1928, innan svampen åter påkallade uppmärksamhet i litteraturen. Nämnda år publicerade Buchwald (sid. 35) en revision av Danmarks *Merulius*-arter och upptar bland dem även *M. sclerotiorum*. Den hade anträffats på tvenne platser, dels i Vestervigs kyrka på Jylland år 1916 och dels i en villabyggnad i Lyngby 1924. Dessa danska fynd äro de första utanför Tysklands gränser. För att utröna om svampen eventuellt var känd från Sverige och Frankrike hade Buchwald förfrågat sig hos

L. Romell och H. Bourdot, men fått nekande svar från båda. Det har sitt intresse att notera, att dessa framstående hymenomycetkännare samtidigt uttalade tvivel om att *M. sclerotiorum* verkligen vore förtjänt av arträtt. Romell hänvisar sålunda till att dess sporer syntes vara föga skilda från dem hos *M. hydnoides* (= *pinastri*), och Bourdot bedömer Falcks svamp som ett mycket gammalt utvecklingsstadium av samma art. Betecknande nog finns *M. sclerotiorum* icke heller med ett enda ord omnämnd i den stora, av Bourdot och Galzin 1927 utgivna volymen av »Hyménomycètes de France». Det ser sålunda ut, som om även *M. sclerotiorum* skulle beskäras samma öde som Falcks övriga *Merulius*-arter, d. v. s. att försvinna som ett obehövligt synonym. Ferdinandsen och Jørgensen, vilka senast funnit anledning att omnämna svampen, låta det visserligen icke gå därhän, men inordna den som en var. *sclerotiorum* under *M. pinastri*.

De ovan refererade åskådningarna äro vitt skilda från den av Falck företrädda. För honom framstod *M. sclerotiorum* som en mycket distinkt art, som kanske bäst borde uppföras som typ för ett eget släkte. Redan 1907 (sid. 93, not) ger han uttryck åt denna mening, och senare (1912, sid. 55) understryker han, att *Merulius*-släktets »*lacrymans*-grupp», omfattande de varandra närstående *M. domesticus*, *M. silvester* och *M. minor*, borde avskiljas från *M. sclerotiorum* och övriga arter. Åtgärden synes mig dock knappast vara befogad. Att *M. pinastri* och *M. sclerotiorum* förete vissa likheter kan nog icke förnekas. Enbart den omständigheten, att deras sporer tillhöra samma storleksklass — såsom Romell påpekat — kan emellertid näppeligen vara till fyllest för deras identifiering. Det är givet, att hänsyn även måste tagas till vegetativa karaktärer och att det måste utrönas, om eventuella olikheter av denna art äro så konstanta, att de böra tillmätas värde som artskiljande. Detta gäller framför allt om mycelens och fruktkropparnas färg samt om hymenoforens form.

Merulius pinastri fördes av sin auktor Elias Fries (1821, sid. 417) till släktet *Hydnum*. Diagnosen lyder: »*H. pinastri*, effusum, flavum, ambitu byssino albo, aculeis acutis, glabris, obliquis.» Även i »Hymenomycetes europaei» (1874, sid. 614) bibehåller Fries samma nomenklatur, men artbeskrivningen i detta arbete är något förändrad och har följande formulering: »H. pinastri subiculo effuso, *membranaceo*, *separabili, lutescente*, *subtus ambituque primo villoso;* aculeis aequalibus, subulatis, acutis, subobliquis.» Efter några

litteraturhänvisningar tillägges: Aculei vulgo obliqui; confluendo variant furcati et incisi». Som synes gäller kompletteringen här i huvudsak fruktkroppens hymeniebärande tänder. Deras egendomliga »irpexoida» karaktär blev ännu länge utslagsgivande för svampens placering bland hydnaceerna — så t. ex. ännu hos Lind (1913, sid. 374); enligt Bourdot och Galzin (sid. 355) hade emellertid Bresadola redan 1903 fört över den till *Merulius*-släktet.

I den utförliga beskrivning av *Merulius pinastri*, som lämnas av Buchwald (sid. 29) anges, att fruktkroppen är hinnartat tunn, knappt 1 mm tjock och att hymenoforen i sitt tidigaste utvecklingsstadium framträder som låga, labyrintiskt slingrande veck — en utpräglad *Merulius*-karaktär. Dessa veck förlängas senare tandlikt, varför hymenoforen slutligen kommer att likna den för *Irpex*-släktet utmärkande. Hymeniets färg beskrives som ursprungligen gulaktig, stundom lysande citrongul till svavelgul, på äldre fruktkroppar som gulbrun, olivbrun eller rostbrun. Den rätt breda, papperstunna mycelbården kring fruktkroppen uppges vara gulaktig till svavelgul. Det är tydligt, att gult är grundfärgen hos denna svamp, vilket för övrigt kan utläsas av Fries' diagnoser.

Beskrivningen av *M. pinastri* hos Bourdot och Galzin (l. c.) överensstämmer i det hela med Buchwalds, men den avviker i ett par punkter. Fruktkroppens mycelbård uppges sålunda vara vit eller »blek», i sin yttre del fint trådig eller utlöpande i gulaktiga till olivfärgade strängar, och hymenoforens färg betecknas som gulröd. Viktigare torde emellertid uppgifterna om dess form vara. De nätlikt anastomoserande vecken skola nämligen slutligen bli bladlikt tandade, inskurna och irpexoida *eller* utdragas i plattade taggar och i båda fallen slutligen anta en rödaktigt olivbrun färg.

I Buchwalds examineringstabell över de brunsporiga *Merulius*-arterna göres nu en bestämd skillnad mellan de två ovannämnda utbildningsformerna hos hymenoforen. Den irpexoida är enligt hans mening utmärkande för *M. pinastri* ensam, och den förekommer aldrig hos de båda övriga behandlade arterna med tunna fruktkroppar, *M. sclerotiorum* och *M. himantioides*. Hos den förstnämnda består hymenoforen av kraftiga och högt upp sammanvuxna veck, vilka ofta förlängas »til tandformede Plader eller drypstensagtige Dannelser (forma *stalagmoidea*)». I övrigt karakteriseras denna art av sitt olivgrönt till brunaktigt lerfärgade hymenium och sin vid jämförelse med *M. pinastri* något tjockare fruktkropp, vars subhymeniala skikt är väl utvecklat och köttigt. Om mycelbår-

dens färg nämner Buchwald intet, men hos Ferdinandsen och Jørgensen (sid. 416), som ge en avbildning av svampen, talas om dess vitaktiga mycelflagor.

De olikheter i färg och i hymenoforens form, som alltså skulle utgöra en skillnad mellan *M. pinastri* och *M. sclerotiorum*, kunna kanske anses mindre väsentliga och kräva nog för att rätt värdesättas, att ett större jämförelsematerial av de båda arterna undersökes, vilket naturligtvis bör utgöras av levande exemplar. Att sammanbringa ett sådant material torde dock icke vara lätt. Större vikt för arternas särskiljande torde emellertid enligt min mening böra tillmätas sklerotiebildningen. Man kan icke föreställa sig, att denna skulle ha undgått uppmärksamheten hos de många författare, som behandlat *M. pinastri*, om den verkligen förekomme hos denna art. Sklerotierna få därför betraktas som ett särmärke för *M. sclerotiorum*, i sig självt fullt tillräckligt för att säkra dess arträtt. I själva verket är denna art en av *Merulius*-släktets mest intressanta. Att den icke kan uppfattas som ett gammalt utvecklingsstadium av *M. pinastri*, som Bourdot föreslagit (jfr ovan), bevisar mitt eget fynd av svampen. Mitt exemplar var nämligen ännu ungt och befann sig i en livlig sporproduktion, men detta till trots funnos sklerotier utvecklade i stor mängd.

Om svampens organisation lämnas i det följande ytterligare några uppgifter. Mycelsträngarna, som ha grå- eller brungul färg, äro hårfina och innehålla såväl mycket smala, mekaniska hyfer som grövre kärlhyfer, vilkas cellrum genomsättes av balk- eller stavliknande väggutsprång. Dylika strängar anträffas rikligt under de mycelhudar, på vilka fruktkroppar utvecklas, liksom i det rötade virkets springformade håligheter. I förbindelse med strängarna finner man de rundade, vanligen något tillplattade, svarta sklerotierna (fig. 2, 3), som nå intill 2 mm i diameter och stundom uppträda i täta gyttringar. I torkat tillstånd ha de en hård, hornartad konsistens. De bestå ytterst av en pseudoparenkymatisk bark av tunnväggiga hyfer, vars två innersta cellskikt äro särskilt markerade genom väggarnas starkt mörkbruna färg. Inom barken skulle man enligt Möbius (sid. 149) kunna urskilja tvenne olika lager, ett yttre av ljusare färg, som bildar sklerotiets huvudmassa, samt ett inre med en något lösare struktur och med hyfer som förlöpa i det närmaste koncentriskt kring en central hålighet. På det material jag undersökt har skillnaden mellan de två sistnämnda lagren icke framträtt med större tydlighet. Inom barken visade

sklerotievävnaden en nästan ensartad byggnad. Den bestod av ett fullständigt kompakt plektenkym av alldeles samma typ, som Möbius avbildat i sin fig. 4, tavl. VI, i vilket de enskilda hyfernas starkt förtjockade, glasklara väggar äro fast sammanlödda. I sklerotiets centrum ändrade sig bilden blott så till vida, att hyferna här voro mera tunnväggiga, delvis isolerade från varandra och därför lättare att följa. Den byggnad jag funnit är säkerligen utmärkande för sklerotier i ett mera framskridet mognadsstadium. Det kan tilläggas, att de enligt Falck gro ut vegetativt (jfr Möbius, sid. 150).

Svampens fruktkroppar, som alltid äro resupinata, kunna tydligen växla avsevärt i storlek. Falck (1912, tavl. VII) avbildar en sådan av handstorlek. Hymenoforen, som på mitt exemplar hade en anmärkningsvärt seg konsistens, är tätt veckad och vecken påfallande höga, så att de omslutna håligheterna bli rörlika; på veckens fria kanter funnos tämligen korta, mer eller mindre plattade, stalaktitliknande tappar. Hymeniet hade en orent grå färg med dragning åt olivgrönt och antog efter hoptryckning ett vattnigt utseende (så i den vänstra delen å fig. 1). Såväl till form som storlek visade sporerna en stor överensstämmelse med dem hos *M. pinastri*. De ha endast ett symmetriplan. Sedda från ryggsidan ha de en ganska brett elliptisk form, i profil te de sig något smalare, då deras inre kontur är en obetydlighet rakare än deras yttre. Falck (1912, sid. 30) uppger deras storlek till i medeltal 5,4×4,2 µ. De motsvarande måtten på danskt material äro enligt Buchwald (sid. 36) 5,1×4,1 µ med en variationsvidd för längd av 4 till 6 µ och för bredd av 3,5 till 5 µ. På mitt eget material har jag funnit sporernas genomsnittliga storlek uppgå till 5,4×4,1 µ; deras längd växlade mellan 4,4 och 6,5 µ och deras bredd mellan 3,7 och 4,4 µ (25 mätningar). Som man ser visa medelstorlekarna från de olika materialen en så gott som fullständig överensstämmelse. Om sporfärgen använder Falck uttrycket »dunkel lehmfarben» och Buchwald anger den som gulaktig till ljust brunaktig (i mikroskopet); den senare beskrivningen finner jag mest träffande. Sporerna innehålla fett i form av starkt ljusbrytande droppar eller större, oregelbundna massor.

Från Falck (1907, sid. 92) kunna slutligen meddelas ett par data om svampens biologi. En undersökning av mycelets beroende av temperaturen gav till resultat, att tillväxthastigheten visade en jämn stegring upp till +26° C; hos *Merulius lacrymans* nås tillväxt-

maxium redan vid +22° C. Som träförstörare är *M. sclerotiorum* mycket litet aktiv. I de fall, då den anträffats på starkt destruerat virke, torde därför rötans orsak vara att söka på annat håll. Om ett av de danska fynden meddelar också Buchwald (sid. 37), att de mer eller mindre rötade golvplankor, på vilka svampen anträffades, voro angripna av *Paxillus panuoides*.

LITTERATUR.

Bourdot, H. & Galzin, A., Hyménomycètes de France. Hetérobasidiés—Homobasidiés gymnocarpes. — Sceaux 1927.

Buchwald, N. F., De danske Arter af Slægten Merulius (Hall.) Fr. med særlig Omtale af Gruppen *Coniophori* Fr. — Dansk Bot. Ark., Bd 5, Nr 21, København 1928.

Falck, R., Wachstumsgesetze, Wachstumsfaktoren und Temperaturwerte der holzzerstörenden Mycelien. — Hausschwammforsch., herausgeg. von A. Möller, 1. Heft, Jena 1907.

—»—, Die Merulius-Fäule des Bauholzes. — Ibidem, Heft VI, 1912.

Ferdinandsen, C. & Jørgensen, C. A., Skovtræernes Sygdomme. — København 1938—1939.

Fries, E., Systema mycologicum. — Vol. I, Lundae MDCCCXXI.

—»—, Hymenomycetes europaei. — Editio altera, Upsaliae MDCCCLXXIV.

Lind, J., Danish Fungi as represented in the herbarium of E. Rostrup. — København 1913.

Möbius, M., Über Merulius sclerotiorum. — Ber. Deutsch. Bot. Ges., Bd XXI, Berlin 1913.

Romell, L., Hymenomycetes of Lappland. — Ark. f. Bot., Bd 11, Stockholm 1912.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 1.

DIE FLECHTEN DER INSEL ORNÖ.

ZUR KENNTNIS DER FLECHTENFLORA IN DER NADELWALDREGION DES STOCKHOLMER SCHÄRENHOFS.

VON

GUNNAR DEGELIUS.

I. **Allgemeine Bemerkungen.**

Der Stockholmer Schärenhof ist der grösste der schwedischen Ostseeküste und erstreckt sich mehrere Meilen vom Festland ins Meer hinaus. Es ist natürlich, dass ein so grosser Schärengürtel in seinen verschiedenen Teilen grosse Ungleichheiten in naturgeschichtlicher Beziehung aufweisen muss, und zwar sowohl in nord-südlicher als vor allem in west-östlicher Richtung. Hinsichtlich der Vegetation hat man hier vom Festland nach aussen drei Regionen unterschieden: 1) die Nadelwaldregion mit vorherrschendem Nadelwald, 2) die Birkenwaldregion mit vorherrschendem Birkenwald und ohne Nadelwald (sowie ohne Eichenmischwald) und 3) die Kahlregion ganz ohne Wald. Der grösste Teil wird von der Nadelwaldregion eingenommen, deren äussere Grenze auch ungefähr mit der äusseren Grenze der edlen Laubbäume (ausser der der Esche), sowie mit der der festen Besiedlung zusammenfällt. Eine Birkenwaldregion ist hauptsächlich im nördlichen Teil des Schärenhofs ausgebildet, der ja am breitesten ist. (Nähere Angaben siehe Du Rietz 1925 und die dort angeführte Literatur.) Neben diesen Unterschiedlichkeiten der Bewaldung finden sich, grossenteils durch sie bedingt, Verschiedenheiten in der allgemeinen Zusammensetzung des Artenbestandes sowohl inbezug auf Pflanzen als auf Tiere, wenngleich vielleicht verschieden deutlich in verschiedenen Gruppen. Bei den Flechten tritt diese Verschiedenheit stark hervor, ist aber bisher nur ungenügend studiert

worden. Ein für das Studium der Veränderungen der Flechtenflora in west-östlicher Richtung, also vom Festland nach dem offenen Meer, durch den Schärenhof gelegtes Profil mit einer nicht zu geringen Anzahl auf die genannten Regionen verteilter Beobachtungspunkte würde sicher von grossem Nutzen sein, teils an und für sich, teils in seinem Zusammenhang mit einwirkenden Faktoren (Waldtypus, Gesteinsgrund, Klima usw.). Für ein allgemeines Studium der Beziehung der Flechtenflora zu dem Faktorenkomplex in einem Küsten- und Schärengebiet scheint mir dieser Schärengürtel besonders geeignet zu sein. Es ist zu hoffen, dass eine solche breit angelegte Untersuchung einmal zustande kommen wird. Die vorliegende Arbeit kann als ein erster Beginn in dieser Richtung betrachtet werden. Gleichzeitig will sie auch ein Glied in der Erforschung der gesamten Flechtenflora Skandinaviens sein, betrieben durch sog. intensive Untersuchungen, d. h. durch mehr oder minder genaue Untersuchungen kleinerer Gebiete inbezug auf die Zusammensetzung der Flechtenflora, wie ich näher in meiner Arbeit über die Flechtenflora und Flechtenvegetation der Insel Norra Skaftön in Bohuslän dargelegt habe (Degelius 1939).

Im Sommer 1941 — als ich wegen des Krieges gewisse geplante Auslandsreisen nicht machen konnte — beschloss ich, unter anderm eine Insel in der Nadelwaldregion der Stockholmer Schären zu untersuchen. Dabei fiel meine Wahl auf Ornö. Diese Insel könnte vom Gesichtspunkt der Grösse aus vielleicht als weniger geeignet erscheinen, weil sie für eine intensive Untersuchung während beschränkter Zeit reichlich gross ist (vgl. unten). Gewisse andere Umstände veranlassten mich indes, gerade sie zu wählen. Ich habe mich dreimal, insgesamt zwei Wochen in den Monaten Juni und Juli, auf der Insel aufgehalten und konnte dabei auf zahlreichen Exkursionen praktisch alle Teile derselben sowie die vor ihrem südlichsten Teil liegenden Schären Grönskär und Enskär nebst dem etwas grösseren Ängsholmen besuchen (die letztgenannte Kleininsel zeigt infolge Landhebung immer mehr die Tendenz, zu einer Halbinsel von Ornö zu werden). Der erste Besuch erfolgte in Gesellschaft von Dr. Herman Persson, der gleichzeitig bryologische Untersuchungen betrieb. Ich benutze die Gelegenheit, ihm meinen herzlichen Dank für angenehmes Zusammensein auszusprechen.

Ornö ist eine der grössten Inseln des Stockholmer Schärenhofs; sie ist za. 14,5 km lang, an der breitesten Stelle za. 6 km breit

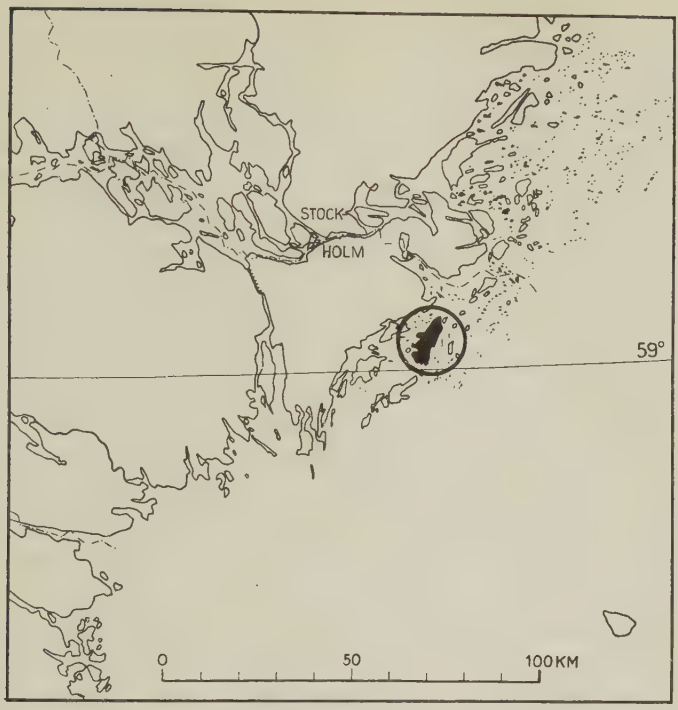


Fig. 1. Teil von Südostschweden. Ornö schwarz und von einem Ring umgeben.

und umfasst za. 48 km^2. Sie liegt im südlichen, zur Provinz Södermanland gehörigen Teil des Schärengürtels. An ein paar Stellen ist sie nur 2—3 km von dem westlich gelegenen Festland und der diesem unmittelbar vorgelagerten Insel Gålö entfernt. Ein za. 15 km breiter Gürtel von kleineren Inseln und Schären trennt sie vom offenen Meer, so dass sie diesem weniger exponiert ist. Unmittelbar südlich von Ornö beginnt die gleichfalls grosse Insel Utö, die von ihr durch einige kleinere Inseln getrennt ist. Der Abstand von Stockholm beträgt in der Luftlinie za. 30 km.

Ornö ist stark kupiert. Berge wechseln mit Senkungen. Der höchste Punkt, der Telegrafberget, der sich auf der Westseite des mittleren Teils befindet, hat eine Höhe von za. 60 m. Die Strandkontur ist stark gegliedert, besonders auf der Westseite, wo mehrere grosse Halbinseln vorspringen. Die Insel besitzt eine grössere Anzahl mehr oder weniger tief einschneidende Buchten. Die Ufer sind oft steile Felsufer, doch kommen auch niedrige vor. Auf der Insel finden sich etwa zehn Seen, sehr oft mit steilen Fels-

ufern. Auch liegen auf ihr zahlreiche kleinere und ein grösserer Moorkomplex (Duvmossen).

Der Gesteinsgrund wechselt ausserordentlich stark. Das feste Gestein tritt sehr oft frei zutage und besteht grösstenteils aus grauem Gneis verschiedener Art, doch finden sich auch grosse Partien von Leptit und Pegmatit. Im nördlichsten Teil wechselt der Gesteinsgrund (innerhalb eines kleinen Gebietes) besonders stark, und hier treten u. a. auch Grünsteine sowie Urkalkstein auf (siehe näher Högbom 1910 und die dort angeführte Literatur). Die letztgenannte Gesteinsart ist auf Ornö bedeutend weniger verbreitet als auf der nahegelegenen Insel Utö und einer Anzahl anderer Inseln und Schären im südlichen Teil des Schärengürtels. Sämtliche Vorkommen sind ausserdem klein. Auf dem geologischen Kartenblatt (Blatt »Dalarö», gedruckt 1880) ist ein Dutzend angegeben, speziell in den nördlichsten und südlichsten Teilen der Insel. Ich habe auch einige Stellen mit offen zutagetretendem Kalk angetroffen, die auf dem geologischen Kartenblatt nicht eingetragen sind (z. B. auf der West- und Ostseite des Sees Långträsk sowie am Meeresstrande SW vom Långträsk). Die kleinen Schären Grönskär und Enskär bestehen ungefähr zur Hälfte aus Kalkgestein. (Auf Enskär hat der Kalk eine grössere Verbreitung, als aus der geologischen Karte ersichtlich ist.) Auch auf Ängsholmen finden sich Kalkvorkommen. Oft sind kleine Partien von Kieselgestein so in das Kalkgestein eingemengt, dass es bei oberflächlicher Besichtigung schwer sein kann zu entscheiden, wo die Grenze verläuft. (Die Flechtenflora gibt jedoch gute Fingerzeige, sie kann also auf einem Felsen von cm zu cm wechseln.) (Über die archaischen Gesteinsarten dieser Gegend siehe näher Holmquist 1911 und die daselbst angeführte Literatur.) Von lockeren Erdschichten haben Moräne, Lehm und Heidesand eine recht grosse Verbreitung.

Hinsichtlich des Klimas möchte ich nur bemerken, dass Ornö nach der Karte von Wersén (bei v. Post & Granlund 1926) in einem Gebiet mit einem durchschnittlichen Jahresniederschlag von 450—500 mm liegt, was ziemlich wenig ist, besonders im Vergleich mit der schwedischen Westküste. Die Luftfeuchtigkeit ist jedoch ziemlich gross, nicht zum mindesten infolge häufigen Nebels, der sogar mitten im Sommer auftreten kann. (Während meines Aufenthaltes auf Ornö und Utö herrschte wiederholt weit ausgebreiteter, dichter Nebel.) (Vgl. die Karten bei Lindskog 1931.) Diese recht grosse Luftfeuchtigkeit sowie besonders günstige ört-

liche Verhältnisse (siehe Näheres im Artenverzeichnis) erklären unter anderm die beiden reichen Vorkommen der ozeanischen Flechte *Parmeliella plumbea* sowie das Vorkommen der zu demselben pflanzengeographischen Typus gehörenden *Alectoria bicolor* und *Nephroma lusitanicum*, von denen sich die letztere an mehreren Örtlichkeiten findet.

Ornö ist überwiegend bewaldet. Der vorherrschende Wald ist Nadelwald, gewöhnlich Mischwald von Fichte (*Picea Abies*) und Kiefer (*Pinus silvestris*), nicht selten mit eingesprengten Laubbäumen (besonders Birke und Espe), oder auf den nackten Felsen sog. Felsbodenkiefernwald (schwed. »hällmarkstallskog») mit *Cladina*-Teppich in der Bodenschicht. Jedoch finden sich auch zahlreiche Partien von Laubwald, gewöhnlich von kleinerer Ausdehnung. Alle unsere häufigeren sowohl edlen als andern Laubbäume sind vertreten. Von den ersteren sind die Eiche (nur die Art *Quercus robur*) und die Esche (*Fraxinus excelsior*) am häufigsten. Birke (sowohl *Betula pubescens* als *B. verrucosa*), Espe (*Populus tremula*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) sind allgemein. Haselsträucher (*Corylus avellana*) kommen stellenweise reichlich vor.

Die Besiedlung ist spärlich und beschränkt sich in der Hauptsache auf die Küste. Nur ein Gutshof, Sundby, ist vorhanden; er liegt im südlichen Teil der Insel. Im übrigen finden sich ausser Kirche, Schule u. dgl. Kötnerhöfe und andere kleinere Anwesen, auch eine Anzahl Sommervillen. Eine eigentliche Ortschaft ist nicht vorhanden. Die Anzahl der Wege ist gering, und man ist grossenteils auf Fusssteige angewiesen, aber in grossen Teilen der Insel fehlen selbst solche. Infolge der geringen Besiedlung sind ältere angepflanzte Bäume (Alleebäume u. dgl.) selten; man findet sie hauptsächlich bei Sundby und Lervassa. Ein anderer Umstand, der gleichfalls eine Rolle für die Gestaltung der Flechtenflora spielt, ist das Fehlen von Steinmauern. Diese sind hier gänzlich durch Holzzäune ersetzt, was in einem überwiegend bewaldeten Gebiet ganz natürlich ist.

Die Flechtenflora des Gebietes ist bedeutend reicher, als man nach der im grossen und ganzen ziemlich einförmigen Natur erwarten könnte. Hierzu tragen unter anderm die kleinen Kalkvorkommen bei. Während meines dortigen Aufenthalts — der, wie gesagt, zwei Wochen währte — traf ich nicht weniger als

441 Arten an, d. h. etwas mehr als ich in insgesamt za. 3 3/4 Monaten auf der allerdings bedeutend kleineren Insel Norra Skaftön in Bohuslän zusammengebracht habe (siehe DEGELIUS 1939). Natürlich wird man noch eine Anzahl weiterer Arten feststellen können. Unter anderm ist es eigentümlich, dass ich nicht Arten registrieren konnte wie z. B. *Blastenia leucoraea, Buellia subtenebrosa, Gyalecta ulmi, Lecidea demissa, Peltigera scutata, Rinodina atrocinerea*, welche sämtlich nicht gerade selten an andern Stellen dieses Landesteils angetroffen worden sind. Andere derartige Arten dürften dagegen wirklich ganz auf Ornö fehlen, z. B. *Cornicularia odontella*, die auf dem Festland der Stockholmer Gegend nicht selten vorkommt, aber von mir trotz eifrigen Suchens auf Ornö nicht gefunden werden konnte (sie scheint überhaupt im Schärengürtel zu fehlen mit Ausnahme eines Teiles seiner allerinnersten Partien). Auch die Kalkart *Lecanora radiosa*, die ich häufig im Kalkgebiet von Utö fand, habe ich trotz Suchens auf Ornö nicht entdecken können. Ebenso fehlen offenbar die Kalkarten *Fulgensia bracteata* und *Solorina saccata*, die allerdings in der dortigen Gegend seltener sind, aber doch von mir auf Utö gesehen wurden. Zu bemerken ist, dass der Kalk auf Utö eine viel grössere Verbreitung hat als auf Ornö, was einen grösseren Reichtum an Arten und auch an Individuen zur Folge hat. Unter anderm fehlen auch einige marine Arten im Untersuchungsgebiet (z. B. *Arthonia phaeobaea, Caloplaca thallincola, Lecania aipospila*), die wenigstens stellenweise im äusseren Teil des südlichen Schärenhofes nicht selten sind.

Die Flechtenflora auf Ornö dürfte im grossen und ganzen als typisch für die Nadelwaldregion des Stockholmer Schärengürtels, besonders seines südlichen Teiles, anzusehen sein, sowie auch für die unmittelbar dahinter liegende Festlandsküste, die ja botanisch ohne Grenze in den Schärengürtel übergeht. Mindestens 20 % der Arten auf Ornö sind mehr oder minder ausgesprochene Nadelwaldarten oder Arten, die zu den auf die genannte Region beschränkten Eichenmischwäldern gehören, oder auch kulturbedingte Arten. Die zahlreichen Holzzäune begünstigen die Lignum-Flechten in hohem Grade (ein Unterschied gegenüber Skaftön). Die Seltenheit älterer Alleebäume u. dgl., die mit der spärlichen Besiedlung zusammenhängt (vgl. oben), verringert die Frequenz einer Anzahl nitrophiler Arten (*Parmelia subargentifera, Physcia grisea, Xanthoria fallax* u. a.); wenigstens eine solche Art (*Parmelia acetabu-*

lum) fehlt ganz. Vogelmist kommt nicht in grösserem Umfang vor, wenigstens nicht auf dem eigentlichen Ornö, weshalb Arten, die an solche Örtlichkeiten gebunden sind, hier weniger allgemein vorkommen als im äusseren Teil des Schärenhofs. (Dies gilt z. B. für die marinen Arten *Caloplaca granulosa, Lecanora leprosescens, Verrucaria ceuthocarpa.*)

Wegen der stark wechselnden Gesteinsarten auf Ornö, auch innerhalb ganz kleiner Gebiete der Insel, würde sich dieselbe sehr dazu eignen, das Verhältnis der Flechtenflora zu den verschiedenen Gesteinsarten zu studieren. Während der relativ kurzen Zeit meines dortigen Aufenthalts war indes eine genauere Untersuchung dieser Verhältnisse leider nicht möglich. Jedoch musste sich meine Aufmerksamkeit unvermeidlich bis zu einem gewissen Grade auf diesen Umstand richten, doch konnte ich keine deutliche Verschiedenheit in der Zusammensetzung der Flechtenflora auf den verschiedenen Gesteinsarten bemerken, abgesehen natürlich von dem Gegensatz Silikatgestein — Kalkgestein. Die Anzahl der an Kalk gebundenen Arten (welche direkt auf dem Gestein oder auf über diesem befindlicher Erde und Moosen wachsen) beträgt 33.

Unter den beobachteten Arten sind u. a. zu nennen: die für Skandinavien neue *Arthopyrenia pluriseptata* (an zwei Stellen festgestellt), die früher von einem einzigen Ort in Skandinavien bekannte *A. submicans* sowie die nur von einem Fundort in Schweden bekannte *Dermatocarpon trachyticum* (die letztgenannte an zwei Stellen im Gebiet gefunden). Die Funde der ozeanischen Arten *Alectoria bicolor* und *Parmeliella plumbea* (die letztere an zwei Stellen reichlich) sind von grossem Interesse, weil diese Arten bisher niemals in diesem Teil des Landes festgestellt worden sind (vgl. die Verbreitungskarten bei Degelius 1935). Ausserdem wurden ziemlich zahlreiche mehr oder weniger seltene Arten angetroffen, für die ich auf das Artenverzeichnis verweise. — Ferner teile ich auch den Fund der für Skandinavien neuen Art *Dermatocarpon polyphyllizum* mit, die auf einer Exkursion auf Utö entdeckt wurde (also ausserhalb des Untersuchungsgebiets).

Ich habe bisher niemals eine Flechte von Ornö erwähnt gefunden und auch kein dort gesammeltes Exemplar in Herbarien gesehen, was wegen der Grösse der Insel bemerkenswert ist. Diese Insel war also eine wirkliche terra incognita in lichenologischer

Hinsicht, als ich meine Untersuchungen daselbst begann. Indes sind einige kleinere, teilweise aus Kalkgestein aufgebaute Inselchen und Schären, die in der Nähe liegen und zu demselben Kirchspiel (Ornö) gehören, von Prof. G. E. Du Rietz untersucht worden, z. B. Landsäte und Notholmarne, doch ist hierüber nichts veröffentlicht. Dagegen hat der genannte Forscher eine Liste von 68 Arten von der in demselben Kirchspiel, aber weit draussen gelegenen, kleinen, aus Gneis aufgebauten Inselgruppe Huvudskär nach Sammlungen von N. Wilén mitgeteilt (Du Rietz 1915). Auf der unmittelbar südlich von Ornö liegenden grossen Insel Utö hat man mehr Sammlungen vorgenommen, jedoch kaum mit dem Gedanken an Vollständigkeit, und nur wenige Arten werden von dort in der Literatur erwähnt.

Überhaupt ist die Flechtenflora der Stockholmer Schären sehr wenig bekannt, obgleich zahlreiche Sammlungen gemacht worden sind, besonders in neuerer Zeit von Malme und Du Rietz. Der erstere sammelte vor allem auf Värmdön, aber auch auf Utö und anderswo. Eine zusammenfassende Artenliste über ein Gebiet hat er niemals veröffentlicht, sondern sich damit begnügt, bemerkenswertere Funde zu publizieren (vgl. Malme 1907, 1910, 1926, 1927 sowie zahlreiche kleinere Mitteilungen in Svensk Bot. Tidskr., teilweise in Form von Notizen betreffend das von Malme herausgegebene Exsikkatwerk). Du Rietz hat von allen Lichenologen die grössten Sammlungen aus den äusseren Teilen des Schärenhofs zusammengebracht. Er hat auch die Flechtengesellschaften des Schärengürtels eingehend studiert, aber bisher nur in kurzgefasster Form und im Zusammenhang mit allgemeinen pflanzensoziologischen Schilderungen etwas hierüber veröffentlicht (Du Rietz 1921, 1925, 1932). Auch hat er (Du Rietz 1914) eine kleinere Liste von Flechten der Inseln Mörkö und Ledarö mitgeteilt, die landeinwärts von Södertörn liegen und also nicht zum eigentlichen Schärenhof gehören.

Ältere Arbeiten über die Flechtenflora der Stockholmer Gegend (Wikström 1840, Thedenius 1852, Nylander 1852 und 1853) beziehen sich nur auf die allernächste Umgebung der Hauptstadt (bis nach Värmdön), nicht auf den eigentlichen Schärengürtel.

II. Artenverzeichnis.

Das folgende Verzeichnis enthält ausser den Arten, welche im Untersuchungsgebiet angetroffen wurden, in Klammern auch einige Arten, die ich in demselben Sommer auf einigen Exkursionen auf der Insel Utö fand, und welche nicht auf Ornö angetroffen wurden. — Wenn nichts anderes angegeben ist, sind die Flechten fertil (c. ap.). Wenn bei Steinflechten nichts anderes gesagt ist, sind sie auf Silikatgestein beobachtet worden. Der Ausdruck Strand (Strandgebiet) bezeichnet immer den Meeresstrand und wird in demselben Sinne gebraucht wie bei Degelius 1939 (S. 24—25). Die Terminologie der verschiedenen Strandstufen ist dieselbe wie in der genannten Arbeit. Das Gleiche gilt von den Frequenzbezeichnungen.

Einige Namen finden sich nicht auf der Generalstabskarte und erfordern deshalb eine Erklärung. Es sind dies:
Duvmossen = das grosse Moorgebiet W von Fiversättra—Åvassa,
Kyrkviken = der Sund unmittelbar O von der Kirche,
Lekarvik = Kötnerhof am Meer W von Svinåker,
Morotvik = Kötnerhof am Meer O von Dägernäs,
Norrnäsudden = die Halbinsel N von Fiversättra,
Ornöhuvud = die äusserste Nordspitze von Ornö,
Södergården und Västergården = Höfe bei Långvik,
Söderviken = die schmale Bucht O vom Hemträsket,
Telegrafberget = Ornös höchster Berg, bei Bredvik auf der Westseite der Insel.

Eine Anzahl Formen der Gattungen *Stereocaulon*, *Acarospora* und *Lecanora* (subgen. *Aspicilia*) sind von Fil. dr A. H. Magnusson bestimmt oder geprüft worden, wofür ich ihm meinen herzlichen Dank ausspreche.

Verrucariaceae.

Verrucaria aethiobola Wg. — An mehreren Stellen beobachtet, z. B. Gegenden von Telegrafberget, Västergården und Långträsk. Auf ± feuchten Felsen, gern nahe beim Strande.

V. ceuthocarpa Wg. — Ein einziger Fundort: Halbinsel SO von Lervassa, dort aber stellenweise ziemlich reichlich im Mittelhygrohalin.

Über früher bekannte Fundorte im Schärenhof von Stockholm siehe Degelius 1930.

V. margacea Wg. — Söderviken, soziationsbildend auf feuchten Felsen nahe beim Strande.

V. maura Wg. — Häufig und soziationsbildend auf ± gegen Norden exponierten Felsen und Blöcken (auch Steinen) im Unterhygrohalin oder

auch (mehr spärlich) im obersten Teil des Hydrohalins [dort als f. *scotina* (Wedd.)]. Kommt auch an geschützten Stellen vor und ist die weitverbreitetste Art der marinen Flechten im Gebiet. Auch auf Kalkgestein.

Verrucaria muralis Ach. — Gegend von Svinåker; Ängsholmen, an steilen Felswänden gegen Norden. Auf Kalkgestein.

V. nigrescens Pers. — Häufig auf Kalkgestein.

V. sp. — An einigen Stellen auf ziemlich beschatteten Felsen (Kieselgestein) in Mischwäldern kommt eine Art vor mit sehr dünnem, schwarzem und fein areoliertem oder rissiggefeldertem Thallus sowie sehr kleinen, nicht eingesenkten Apothezien. Sporen za. $17 \times 6{,}5$–8 µ.

Thelidium cf. *acrotellum* Arn. — O-Seite des Långträsk, spärlich auf Kalkgestein. Steht der genannten Art nahe, aber die Sporen sind länger (23–$28 \times 10{,}5$ µ).

Th. incavatum Mudd. — Ängsholmen, auf Kalkgestein.

Polyblastia sepulta Mass. — Ängsholmen, auf Kalkgestein.

Staurothele clopima Th. Fr. — Skinnardal, soziationsbildend; Grönskär. Auf feuchten Felsen.

St. fissa (Tayl.) Zw. — SW vom Långträsk, auf einer steilen Felswand.

St. rupifraga (Mass.) Arn. — Ängsholmen, auf Kalkgestein. Hymenialgonidien etwas grösser als normal (hier bis zu 6,5 µ im Durchm.). Über die Verbreitung dieser Art in Schweden siehe Degelius 1939 *b* (S. 426).

Thrombium epigaeum (Pers.) Wallr. — N von Svinåker (H. Persson); Lättinge, ziemlich reichlich. An Wänden von sandigen Weggräben.

Microglaena muscorum (Fr.) Th. Fr. — W-Seite des Långträsk, spärlich über Moosen auf einem Kalkfelsen.

M. reducta Th. Fr. — Hässelmara, nahe bei der Dampferlandungsbrücke, über abgestorbenen Moosen auf einem Felsen.

Dermatocarpaceae.

Dermatocarpon cf. *cinereum* (Pers.) Th. Fr. — Halbinsel SO von Lervassa, Felsspalte im Oberhygrohalin (sehr schlecht entwickelt).

D. daedaleum (Krempelh.) Th. Fr. — Svinåker, über Moosen auf Kalkfelsen, spärlich.

D. fluviatile (Web.) Th. Fr. — Svinåker; Grönskär. Spärlich auf feuchten Felsen.

D. leptophyllum (Ach.) Lång. — Häufig auf Kalkgestein, jedoch ziemlich individuenarm. (Auch Utö: Gegend von »Utö gruvor», Kalkfelsen.)

Makroskopisch durch den ziemlich kleinen und dünnen Thallus von *D. miniatum* verschieden. Sporen in Form und Grösse veränderlich (nicht nur kugelförmige Sporen, sondern auch eiförmige, elliptische und längliche werden angetroffen).

D. miniatum (L.) Mann. — An mehreren Stellen auf etwas feuchten Felswänden. Als v. *umbilicatum* (Schaer.) Vain. wie auch als v. *complicatum* (Lightf.) Hellb.

[*D. polyphyllizum* (Nyl.) Blomb. & Forss. — Utö: W-Seite, NO von »Utö gruvor», auf feuchten Felsen nahe beim Strande, ziemlich reichlich an einem begrenzten Ort. — Diese Art ist neu für Skandinavien, früher nur in Finnland angetroffen.]

Dermatocarpon rufescens (Ach.) Th. Fr. — Svinåker, spärlich auf einem Kalkfelsen.

D. trachyticum (Hazsl.) Vain. — Svinåker; Södergården. Auf offenen Felsen bei den Höfen (bei Svinåker auf Kalkgestein), zus. mit *Dermatocarpon miniatum*, *Lecanora muralis* u. a. Arten. Besonders bei Södergården ziemlich reichlich.

Diese Art ist in Nordeuropa offenbar sehr selten. Für Schweden ist vorher ein einziger Fund bekannt und zwar aus Värmland: Sillerud (Magnusson in Bot. Not. 1934, S. 456). Auch aus Norwegen ist die Art bekannt, sonst nur aus Mittel- und Südeuropa sowie Asien.

Endocarpon adscendens (Anzi) Müll. Arg. — Häufig auf Kalkgestein.

Pyrenulaceae.

Arthopyrenia biformis (Borr.) Mass. — Ängsholmen, auf Corylus.

A. cerasi (Schrad.) Mass. — Häufig auf Corylus.

A. gemmata (Ach.) Mass. — Häufig auf älteren Stämmen von Fraxinus und Quercus.

A. Myricae (Nyl.) Zahlbr. [Syn. *A. aeruginella* (Nyl.) Arn.]. — Duvmossen, auf Myrica.

A. pluriseptata (Nyl.) Arn. (Syn. *A. Persoonii* Mass. v. *juglandis* Mass.). — Lervassa, am Postamt; Varnö. Reichlich auf Zweigen von Fraxinus.

Diese süd- und mitteleuropäische Art ist neu für Skandinavien. Wahrscheinlich ist sie bei uns nur übersehen worden, wie die ebenfalls besonders auf Zweigen von Fraxinus vorkommenden Arten *Caloplaca cerinella* und *Xanthoria lobulata*. Ich habe vor kurzem *A. pluriseptata* auch in der Gegend von Uppsala angetroffen (Alsike: nahe bei Krusenberg, auf Zweigen von Fraxinus an Waldrand).

Ich habe die Ex. von *A. Persoonii* v. *juglandis* in Massalongo's Lich. exs. Ital. (256) gesehen, und sie stimmen vollkommen mit denen von Ornö überein. Nach Keissler u. a. Autoren ist die genannte Varietät von Massalongo mit Nylander's *Verrucaria pluriseptata* identisch. Diese Art unterscheidet sich von der nahestehenden *A. Persoonii* Mass. durch ihren deutlichen, dunklen Thallus ohne Gonidien (bei *A. Persoonii* ist der Thallus makroskopisch nicht wahrnehmbar, bei starker Vergrösserung sieht man jedoch sowohl Hyphen als Gonidien). — Ich gebe hier eine kurze Beschreibung meiner Ex. von Ornö: Thallus gewöhnlich deutlich, schwärzlich, ohne Gonidien; Apothezien 0,1—0,15 mm breit, etwas niedergedrückt halbkugelig, ± glänzend; Excipulum halbiert; Asci sackförmig—bauchig, etwa 40—50 × 18—30 µ, oben verdickt; Sporen wasserhell (selten etwas bräunlich), gewöhnlich 4—7-zellig, 17—20 (—26) × 5—7 (—8) µ, länglich oder etwas eiförmig; Paraphysen bald zerfliessend; Nucleus J- oder ungefähr so.

A. punctiformis (Schrank) Arn. — Häufig auf glatter Rinde verschiedener Bäume und Sträucher, besonders an Zweigen (Alnus, Betula, Corylus, Fraxinus, Quercus, Sorbus, Tilia usw.).

A. submicans (Nyl.) Arn. — Grönskär, auf Zweigen von Sorbus aucuparia zus. mit *Arthonia punctiformis* (coll.) und *A. radiata*.

Diese überhaupt sehr seltene südliche Art ist in Skandinavien früher

von einem einzigen Fundort bekannt (Skåne: Kullaberg, nach Erichsen 1913, S. 36). — Sie unterscheidet sich von der nahestehenden *A. punctiformis* durch bald gelbe oder bräunliche sowie oft 4-zellige Sporen. *A. Persoonii* unterscheidet sich durch schon früh 4-zellige, immer wasserhelle Sporen.

Leptoraphis atomaria (Ach.) H. Magn. (Syn. *L. tremulae* Körb.). — N von Skinnardal, auf Stamm von Populus tremula.

L. epidermidis (Ach.) Th. Fr. — An mehreren Stellen auf Rinde von Betula, z. B. im nördlichen Teil von Ornö und beim Telegrafberget.

Porina chlorotica (Ach.) Müll. Arg. — Zwischen Lättinge und dem See Hålsjön, an steilen und schattigen Felswänden.

Trypetheliaceae.

Tomasellia gelatinosa (Chev.) Zahlbr. — Häufig auf Corylus.

Caliciaceae.

Chaenotheca chlorella (Ach.) Vain. — Im nördlichsten Teil der Insel, auf Stamm von Quercus, gesammelt. Gehört der v. *hispidula* (Ach.) Vain. an.

Ch. chrysocephala (Ach.) Th. Fr. — Bei der Kirche, auf Stämmen von Larix, ziemlich spärlich.

Ch. trichialis (Ach.) Th. Fr. — Svinåker, auf dem Stamm einer alten Quercus.

Calicium abietinum Pers. (Syn. *C. curtum* Turn. & Borr.). — Häufig auf Lignum sowie auf Rinde von Picea und Pinus, auch (bei Västanvik) sehr reichlich auf den entblössten Holzpartien einer alten Sorbus intermedia am Wege. Vielleicht die häufigste Art dieser Familie im Gebiet. Tritt in zwei Typen auf: v. *glaucella* (Ach.) Vain. ohne sichtbaren Thallus und v. *crustifera* Vain. mit deutlichem Thallus.

C. adspersum Pers. — Ängsholmen, auf dem Stamm einer alten Quercus, ziemlich reichlich.

C. corynellum Ach. — Telegrafberget, unter einem überhängenden Felsen.

C. salicinum Pers. — Wenigstens im nördlichen Teil von Ornö (Gegend von Svinåker usw.) häufig auf älteren Stämmen von Quercus.

C. viride Pers. (Syn. *C. hyperellum* Ach.). — Häufig auf Rinde von Picea sowie auf Lignum; auch auf Larix und Juniperus angetroffen.

Coniocybe furfuracea (L.) Ach. — Torsnäsudden, auf einem lose liegenden Stein an schattigem Bergfuss. Sterile Krusten anderswo gehören vielleicht zu derselben Art.

C. nivea (Hoffm.) Arn. — Sundby, auf älteren Stämmen von Fraxinus im Garten und am Wege.

Stenocybe pullatula (Ach.) Stein. — Häufig auf Stämmen und Zweigen von Alnus. (Auch Utö.)

Cypheliaceae.

Cyphelium inquinans (Sm.) Trevis. — Ziemlich häufig auf Lignum (besonders Holzzäunen), nicht selten reichlich; auch auf Rinde von Larix bei der Kirche.

Sphaerophoraceae.

Sphaerophorus fragilis (L.) Pers. — Ziemlich häufig auf exponierten Felsen (selten auf schattigen). Stellenweise reichlich c. ap., aber oft steril.

Sphaerophorus globosus (Huds.) Vain. — Häufig, besonders auf ± beschatteten Felsen, jedoch auch auf offenen Felsen vorkommend. C. ap. oder steril.

Arthoniaceae.

Arthonia didyma Körb. — Im nördlichsten Teil, auf Corylus.

A. dispersa (Schrad.) Nyl. — Halbinsel NW von Varnö, auf Zweigen von Fraxinus nahe beim Strande.

A. glaucomaria Nyl. — Södergården; Lättinge. Auf Apothezien von *Lecanora rupicola.*

A. leucopellaea (Ach.) Almq. — Telegrafberget, auf Rinde von Picea.

A. lurida Ach. — Svinåker; Ängsholmen. Auf Stämmen von Quercus.

A. patellulata Nyl. — Gegend von Skinnardal, auf ± glatter Rinde von Populus tremula.

A. populina Mass. — Zwischen Svinåker und Söderviken, auf Zweigen von Quercus; Kyrkviken, auf Corylus; SW vom Långträsk, auf Zweigen von Betula. Sporen 4-zellig. Vgl. bei *A. punctiformis.*

A. punctiformis Ach. — Kollektiv gefasst, ist diese Art häufig an glatter Rinde (besonders Zweigen) von verschiedenen Bäumen und Sträuchern. Tritt in zwei Typen auf: der eine mit 4-zelligen Sporen (= *A. populina*, vgl. oben), der andere mit 5—6-zelligen (= *A. punctiformis* s. str.). Leider findet man sehr oft keine Sporen, weshalb eine nähere Bestimmung nicht möglich ist. *A. punctiformis* s. str. habe ich an folgenden Stellen konstatiert: Gegend von Svinåker, auf Sorbus aucuparia; Skinnardal, auf Sorbus intermedia; Västergården, auf Populus tremula; Morotvik, auf Pyrus malus.

A. radiata (Pers.) Ach. — Häufig auf glatter Rinde, besonders von Corylus und Sorbus aucuparia, aber auch von Alnus, Betula, Fraxinus u. a.

Graphidaceae.

Xylographa abietina (Pers.) Zahlbr. — Ziemlich häufig auf Lignum. Die meisten untersuchten Ex. gehören zu der v. *parallela* (Ach.) Reding. (Thallus K-); ich habe jedoch auch Ex. gesehen (von Norrnäsudden), die zu der v. *rubescens* (Räs.) Degel. gerechnet werden müssen (Thallus K+ rötlich).

In einer früheren Arbeit (Degelius 1930, S. 349—351) habe ich mit voller Evidenz bewiesen, dass sich *X. rubescens* Räs. von *X. abietina* nur durch eine abweichende KOH-Reaktion unterscheidet, und dass keine Verschiedenheit hinsichtlich der Sporen zu finden ist. In einer späteren Arbeit hat Räsänen (1939, S. 181) versucht, seine fehlerhafte Anschauung weiterhin zu begründen. Nach ihm soll ich bei meiner Untersuchung ein Ex. von *X. abietina* (Haupttypus) anstatt eines solchen von seiner *X. rubescens* examiniert haben (die beiden »Arten» sollen auf demselben Original-Lignumstück zusammen vorkommen). Hätte ich so oberflächlich gearbeitet, so wäre ich wirklich zu tadeln! Indes verhält es sich nicht so. Um absolut sicher zu sein, untersuchte ich vor kurzem noch einmal das Cotypus-Exemplar von *X. rubescens* in meinem Herbar (von Räsänen bei Tiurasenkrunni in Simo gesammelt) Ein Apothezium inmitten eines von KOH rotgefärbten Fleckes wurde

untersucht. Die Sporengrösse war im Wasser 15—18 × 6—8 µ (Räsänen gibt an 5,3—10,5 × (3) 4—6,5 µ in KOH). Wie Räsänen zu seinem fehlerhaften Resultat gekommen ist, ist schwerverständlich; vielleicht hat er nur in den Schläuchen liegende Sporen gemessen, was nicht zweckmässig ist, da die Sporen in diesem Fall durch Druck gegeneinander oft kleiner erscheinen. Hat er Quetsch-Präparate untersucht anstatt Schnitt-Präparate, so ist es möglich, dass er Oidiensporen gemessen hat (solche Sporen kommen in dieser Gattung vor). Eine Verschiedenheit hinsichtlich der Sporenform, wie Räsänen meint, existiert nicht; ebensowenig inbezug auf den Thallus. Räsänen schreibt, dass *X. rubescens* einen »thallus crustaceus, albido-stramineus» besitzt im Gegensatz zu *X. abietina*, die einen »thallus indistinctus, hypophloeodes» haben soll. Gleichzeitig nimmt er jedoch in derselben Arbeit die *X. abietina* v. *difformis* auf, die ja durch einen deutlichen Thallus gekennzeichnet ist. Ferner ist zu bemerken, dass der genannte Cotypus von *X. rubescens* in meinem Herbar einen »thallus indistinctus, hypophloeodes» besitzt, fast nur durch seine Rotfärbung mit KOH bemerkbar! — Die Aufstellung der neuen Varietät *X. rubescens* v. *Degelii* Räs. ist also gänzlich überflüssig, ebenso die v. *carneopallida* Räs. mit blassen Apothezien. Das Vorkommen solcher Apothezien bei v. *rubescens* habe ich in meiner früheren Arbeit schon erwähnt, aber sie sind nur durch äussere Verhältnisse bedingt (sie kommen auch bei der v. *parallela* vor).

X. spilomatica (Anzi) Th. Fr. — An mehreren Stellen auf Lignum, z. B. Gegenden von Dägernäs, Varnö und Långträsk. Steril.

Opegrapha atra Pers. — Lättinge, auf Corylus; Ängsholmen, auf Stamm von Fraxinus.

O. devulgata Nyl. — Siehe bei *O. vulgata*.

O. herpetica Ach. — An mehreren Stellen auf ± glatter Rinde von Corylus, Fraxinus, Populus tremula und Quercus, z. B. Nordspitze, Svinåker, Skinnardal, Kyrkviken, Lättinge, Ängsholmen. — Ex. von Kyrkviken (Corylus) und Gegend von Skinnardal (Quercus) gehören zu der v. *subocellata* Ach. (Apothezien von einem wulstigen, weissen Rand umgeben).

O. subsiderella Arn. — Grönskär, auf Rinde von Picea. Confirm. O. Almborn. Sporen 22—26 × 3 µ, 5—6-zellig; Pyknokonidien gewöhnlich 5—8 × 1—1,5 µ, gekrümmt.

O. varia Pers. — An mehreren Stellen auf älteren Stämmen von Fraxinus und Quercus, z. B. Nordspitze, Svinåker, Lervassa, Sundby, Ängsholmen.

Sowohl *lichenoides*- als *pulicaris*-ähnliche Typen kommen vor, aber sie sind nicht scharf getrennt.

O. vulgata Ach. — Nordspitze, auf Corylus; Svinåker, auf Picea; Söderviken, auf Alnus; SW vom Långträsk, auf Alnus; Ängsholmen, auf ziemlich glatter Rinde einer alten Quercus.

Pyknokonidangien nur bei Ex. von Ängsholmen vorhanden. Pyknokonidien messen 8—13 (—15) × 1,5 µ, weshalb die genannten Ex. *O. devulgata* Nyl. am nächsten stehen. Diese »Art» erscheint mir aber sehr schwach begründet, und es ist erstaunlich, dass sie in Redinger's Bearbeitung in Rabenhorst's Flora noch aufgeführt wird. Hinsichtlich

der Pyknokonidien existiert keine scharfe Grenze zwischen den genannten Typen, auch nicht betreffs der Sporen und des Substrats. Eine Sporengrösse von 20—26 × 3—4 μ ist nicht selten bei Ex. von im übrigen »typischer» *O. vulgata*. Der letztgenannte Typus kommt nicht nur auf Nadelbäumen, sondern auch und nicht selten auf Laubbäumen vor.

Opegrapha zonata Körb. — Häufig und nicht selten soziationsbildend unter überhängenden Felsen. Nur steril gesehen.

Graphis scripta (L.) Ach. — Häufig und oft soziationsbildend auf Corylus; bisweilen reichlich auch auf Alnus und Fraxinus.

Lecanactidaceae.

Catinaria leucoplaca (DC.) Zahlbr. [Syn. *Catillaria grossa* (Pers.) Körb., *C. premnea* Körb.]. — An mehreren Stellen auf Stämmen von Quercus, z. B. Gegend von Svinåker und auf Ängsholmen. Auf der letztgenannten Insel auch auf Fraxinus.

Lecanactis abietina (Ach.) Körb. — An einigen Stellen im südlichsten Teil, auf Rinde von Picea.

Schismatomma pericleum (Ach.) Br. & Rostr. — Halbinsel NW von Varnö, auf einem alten Stamm von Quercus, spärlich.

Chrysothricaceae.

Crocynia membranacea (Dicks.) Zahlbr. — Häufig und oft soziationsbildend an schattigen Felswänden. Steril.

Cr. neglecta (Nyl.) Hue. — Häufig und oft soziationsbildend auf Felsen, besonders etwas feuchten. Steril.

Diploschistaceae.

Diploschistes scruposus (Schreb.) Norm. — Häufig auf ± offenen Felsen (Kalk- und Kieselgestein), gewöhnlich nicht in grösserer Menge. Auf Kalkfelsen ist auch v. *bryophilus* (Ehrh.) Müll. Arg. häufig.

Coenogoniaceae.

Coenogonium nigrum (Huds.) Zahlbr. — Gegend von Svinåker; Lättinge. An schattigen Felswänden. Steril.

Ephebaceae.

Thermutis velutina (Ach.) Flot. — Häufig und nicht selten soziationsbildend auf ± feuchtem Kalkgestein; auch auf Kieselgestein beobachtet. Nicht sicher c. ap. gesehen.

Ephebe lanata (L.) Vain. — Häufig und oft soziationsbildend auf feuchten Felsen. Steril.

Polychidium muscicola (Sw.) S. Gray. — Svinåker; N-Seite des Hålsjön. Zwischen Moosen auf Kalkfelsen.

Porocyphus areolatus (Flot.) Körb. — O vom Nybysjön; Lättinge. Auf feuchten Felsen.

Pyrenopsidaceae.

Pyrenopsis sp. — NW von Svinåker, auf einem feuchten Kalkfelsen, zus. mit *Thermutis*. Schlecht entwickelt.

Synalissa symphorea (Ach.) Nyl. — Häufig auf Kalkgestein (jedoch nicht auf Grönskär und Enskär gesehen).

Phylliscum Demangeonii (Wg) Nyl. — Lekarvik, auf einer Sickerwasserfläche nahe beim Strande.

Lichinaceae.

Lichina confinis (Müll.) C. A. Ag. — An mehreren Stellen an der Ost- und Südküste von Ornö (Morotvik, Gegend von Lervassa, SW vom Långträsk) sowie auf Grönskär und Enskär. Auf Felsen im Unterhygrohalin.

Collemaceae.

Lempholemma myriococcum (Ach.) Th. Fr. [Syn. *Physma polyanthes* (Bernh.) Arn.]. — Sterile Krusten über Moosen auf Kalkfelsen bei Svinåker gehören wahrscheinlich dieser Art an.

Collema cristatum (L.) Wigg. — Ziemlich häufig auf Kalkfelsen (Svinåker, Grönskär, Enskär, Ängsholmen usw.). C. ap. oder steril.
Ich habe hier *C. cristatum* und *C. multifidum* nicht getrennt gehalten.

C. furvum (Ach.) DC. — Häufig auf Kalkgestein. C. ap. an einigen Stellen.

C. multipartitum Sm. — SW von Svinåker (spärlich); SW vom Långträsk (spärlich); Halbinsel W von Ängsholmen (reichlich); Ängsholmen (reichlich); Grönskär (kaum reichlich). An Kalkgestein. (Auch Utö: Gegend von »Utö gruvor».)

C. plicatile Ach. — Svinåker; Söderviken; Grönskär. An feuchten Felsen (gern Kalkfelsen). (Auch Utö: zwischen Hafen und Mühle.)

C. polycarpum Hoffm. — Halbinsel W von Ängsholmen; SW vom Långträsk; Grönskär; Enskär. Auf Kalkgestein, gewöhnlich ziemlich spärlich.

C. pulposum (Bernh.) Ach. — SW von Svinåker; Lättinge. Auf moosigen, feuchten oder schattigen, offenbar ± kalkhaltigen Felsen. (Auch Utö: reichlich auf moosigen Kalkfelsen zwischen Hafen und Mühle.)

C. rupestre (Sw.) Rabenh. — Ziemlich häufig an etwas feuchten und schattigen Felswänden an nährstoffreicheren Stellen (in Laubgehölzen u. dgl.). Steril.

Leptogium lichenoides (L.) Zahlbr. — Häufig auf Kalkfelsen, dort gewöhnlich als v. *pulvinatum* (Hoffm.) Zahlbr. Der Haupttypus an einigen Stellen, besonders auf moosigen Felsen von Kieselgestein, beobachtet (Svinåker, SW von Svinåker, Pråmsvik, Ängsholmen, Halbinsel W von Ängsholmen). Selten c. ap. (Halbinsel W von Ängsholmen, Haupttypus).

L. plicatile (Ach.) Leight. — Siehe *Collema plicatile*.

L. saturninum (Dicks.) Nyl. — Nordspitze, soziationsbildend in kleinen Ex. auf einer Populus tremula in Mischwald. Steril.

L. sinuatum (Huds.) Mass. — Lättinge, auf offenen Felsen.

Pannariaceae.

Massalongia carnosa (Dicks.) Körb. — Nordspitze; V. Hässelmara; Lervassa. Über Moosen auf etwas feuchten Felsen.

Placynthium nigrum (Huds.) S. Gray. — Häufig auf Kalkgestein. Oft steril.

Parmeliella corallinoides (Hoffm.) Zahlbr. — Nordspitze, O-Seite, auf Stamm von Fraxinus in schattiger Lage, spärlich und steril.

P. lepidiota (Sommerf.) Vain. — N-Seite des Hålsjön; W-Seite des Långträsk. Auf Kalkfelsen, spärlich und steril.

Über die Verbreitung dieser Art siehe Albertson in Sv. Bot. Tidskr. 1941, S. 121.

P. microphylla (Sw.) Müll. Arg. — Ziemlich häufig auf Kalkgestein, auch auf Kieselgestein vorkommend.

P. plumbea (Lightf.) Müll. Arg. — Nordspitze, O-Seite (in der Nähe des kleinen Sees), reichlich auf Stämmen von Quercus und Sorbus aucuparia in einer Niederung nicht weit vom Strande sowie spärlich auf Fraxinus in der nächsten Umgebung (H. Persson & Verf.); Ängsholmen, reichlich und soziationsbildend über weite Flächen auf Fraxinus-Stämmen in einem blockreichen und mit Fraxinus, Sorbus aucuparia, Corylus, Lonicera xylosteum, Ribes alpinum usw. bewachsenen Abhang gegen Norden.

Das reichliche Vorkommen dieser ozeanischen Flechte an zwei Stellen auf Ornö ist sehr erstaunlich. Wie aus der Karte bei Degelius 1935 (S. 136) ersichtlich, ist diese Art früher nicht in diesem Teil von Schweden beobachtet worden. Vgl. oben S. 12—13.

Pannaria pezizoides (Web.) Trevis. — Nordspitze; Grönskär. An beiden Orten von H. Persson gesammelt.

Stictaceae.

Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm. — Nordspitze, an einigen Stellen reichlich auf Stämmen von Quercus und Salix caprea; Ängsholmen, reichlich auf moosiger Fraxinus in Schlucht sowie auf einer alten Sorbus intermedia in der Nähe; Grönskär und Enskär, spärlich auf Felsen. Nur steril gesehen.

L. scrobiculata (Scop.) DC. — Grönskär, an einigen Stellen spärlich auf Felsen. Steril.

Peltigeraceae.

[*Solorina saccata* (L.) Ach. — Utö: gegenüber Tallholmen, ziemlich spärlich auf Kalkfelsen nahe beim Strande.]

Nephroma lusitanicum Schaer. — Nordspitze, reichlich auf Fraxinus-Stamm (zus. mit *Frullania dilatata*) sowie spärlicher auf Felsen nahe bei dem Fundort für *Parmel. plumbea*; Ängsholmen, zus. mit *Parmel. plumbea*, aber viel spärlicher; Grönskär, an einigen Stellen auf ziemlich offenen Kalkfelsen; Enskär, auf einem offenen Kalkfelsen. Die Ex. von Grönskär und Enskär sind steril und ziemlich schlecht entwickelt.

Diese ozeanische Art ist früher von drei Stellen im Stockholmer Schärenhof bekannt (vgl. Degelius 1935, S. 337—338).

N. parile Ach. — Nicht häufig, aber an mehreren Stellen gefunden: Nordspitze (verschiedene Stellen); zwischen dem See Hemträsket und Söderviken; Telegrafberget; Södergården; Torsnäs; Grönskär. Auf moosigen oder nackten Felsen sowie auf Rinde von Tilia und Juniperus;

nur an einem Fundort an der Nordspitze reichlich, im übrigen spärlich. Nur steril gesehen.

Peltigera aphthosa (L.) Willd., em. Gyel. — Ein einziger Fundort: O-Seite des Långträsk, spärlich und steril auf Kalkfelsen. Siehe auch *P. leucophlebia*.

P. canina (L.) Willd. — Häufig auf moosigen Felswänden, auf dem Boden, usw.

P. horizontalis (Huds.) Baumg. — An mehreren Stellen auf moosigen und ± schattigen Felswänden, z. B. Svinåker, Skinnardal, Bodal, nahe Pråmsvik, Ängsholmen, Grönskär.

P. lepidophora (Nyl.) Vain. — N-Seite des Hålsjön, spärlich; O-Seite des Långträsk, ziemlich reichlich. Auf Kalkfelsen. Nur kleine, sterile Exemplare.

P. leucophlebia (Nyl.) Gyel. — An mehreren Stellen auf etwas feuchten Felsen, auf dem Boden in Wäldern usw., z. B. Gegend von Svinåker, Skinnardal, Sundby, Gegend von Pråmsvik, Ängsholmen, Enskär. C. ap. oder steril.

P. malacea (Ach.) Duby. — Ziemlich häufig auf dem Boden an offenen Standorten. Nur steril beobachtet.

P. polydactyla (Neck.) Hoffm. — Häufig auf moosigen Felsen u. dgl. C. ap. oder steril.

P. praetextata (Flk.) Vain. — Ziemlich häufig auf beschatteten, moosigen Felswänden und Baumstämmen. Oft reichlich.

P. rufescens (Weis) Humb. — Häufig, besonders auf offenen Kalkfelsen, aber auch auf Kieselsubstrat. C. ap. oder steril.

P. spuria (Ach.) DC. — Svinåker; Södergården; Sundby. Auf dem Boden in offener Lage. Zum Teil reichlich sorediös und ± steril (»*P. erumpens*»).

Lecideaceae.

Lecidea atrofusca (Flot.) Mudd. — Lättinge; Ängsholmen; Grönskär. Auf offenen Kalkfelsen. Die meisten Ex. gehören wegen teilweise 2-zelliger Sporen, wegen der Jodreaktion des Hymeniums (blaue, dann weinrote Färbung) usw. der v. *Templetonii* (Tayl.) Zahlbr. an.

L. cinereoatra Ach. — Nordspitze; N von Skinnardal; Telegrafberget. Auf ± offenen Felsen in Felsbodenkiefernwäldern u. dgl.

L. cyathoides Ach. (Syn. *L. rivulosa* Ach.). — Häufig und oft soziationsbildend auf steilen Felswänden in verschiedener Exposition (gern gegen Norden) und Beschattung.

L. deustata Zahlbr. — Häufig auf wind- und sonnenexponierten Felsen (in Felsbodenkiefernwäldern u. dgl.).

L. Dicksonii (Gmel.) Ach. — Ziemlich häufig auf zeitweise mit Wasser gefüllten kleinen Vertiefungen u. dgl. auf den Bergen.

L. efflorescens (Hedl.) Erichs. — Halbinsel NW von Varnö, auf Stämmen von Alnus. Steril. Wahrscheinlich an mehreren Stellen.

L. erythrophaea Flk. — Telegrafberget, auf Lignum am Gipfel.

L. flexuosa (Fr.) Nyl. — Ziemlich häufig auf Lignum, besonders von Picea und Pinus; auch auf Rinde von Larix (bei der Kirche).

Lecidea furvella Nyl. — Häufig auf offenen Felsen und Blöcken. Steril.

L. fuscoatra (L.) Ach. — Häufig in mehreren Formen auf ± offenen Felsen (in Felsbodenkiefernwäldern u. dgl.).

L. fuscocinerea Nyl. — Häufig auf Felsen wie vor. Art.

L. goniophila Flk. — An mehreren Stellen auf Felsen (Kalk- und Kieselgestein) in verschiedener Exposition und Beschattung, z. B. Gegend von Svinåker (verschiedene Stellen), Gegend am Långträsk (do.), Ängsholmen. Die Kalkpflanze ist auch typisch (Epithez. K—).

L. granulosa (Ehrh.) Ach. — Häufig auf Rohhumus in Felsbodenkiefernwäldern u. dgl.; auch auf Lignum und dort gewöhnlich steril.

L. humosa (Ehrh.) Nyl. — Ziemlich häufig auf moderndem Lignum, bisweilen auf Moosen. C. ap. oder steril.

Diese Art ist in Mittel- und Südschweden offenbar häufiger als die nahe verwandte aber gut unterschiedene *L. uliginosa,* mit welcher sie lange verwechselt worden ist. Von der genannten Art unterscheidet sich *L. humosa* durch den sehr feinkörnigen, oft in Soredien sich auflösenden Thallus (bei *L. uliginosa* ist der Thallus grobkörnig oder warzig). Die Art ist im Gegensatz zu *L. uliginosa* oft steril, bisweilen jedoch reichlich c. ap. Sie kommt auch auf Erde vor, scheint aber am häufigsten auf moderndem Lignum zu sein. Ich habe diese Art an mehreren Stellen gesammelt, in Bohuslän (sie ist offenbar die häufigere der zwei Arten auf Norra Skaftön, aber bei Degelius 1939 für einen einzigen Fundort, als *L. uliginosa* v. *fuliginea*, angegeben), Småland, Västergötland und Uppland sowie Jütland (Vendsyssel: Kandestederne, 1930) und Nordnorwegen (Lofoten: Moskenesöy, 1937, bei Degelius 1938 als *L. uliginosa* publiziert). Es scheint mir, als ob *L. uliginosa* eine überwiegend nördliche Verbreitung besitzt. Meine eigenen Ex. aus Norrland gehören *L. uliginosa* an.

L. intumescens (Flk.) Nyl. — Södergården (einige Stellen); Lättinge. Auf dem Thallus von *Lecanora rupicola* auf offenen Felsen und Blöcken.

L. lapicida Ach. — An mehreren Stellen auf offenen Felsen, z. B. Svinåker, Halbinsel NW von Varnö, Gegend am Långträsk, Ängsholmen.

L. latypea Ach. (Syn. *L. elaeochroma* α *latypea* Th. Fr.). — Telegrafberget, auf offenen, steilen Felsen nahe beim Strande.

Thallus ziemlich dick, ± areoliert, grauweiss oder mit grünlichem Ton; Apothezien ziemlich gross, ± flach; Epithezium spangrün; Hypothezium bräunlich bis bräunlich gelb; Sporen 10,5—15 × 6,5—8,5 µ.

L. Liljenstroemii DR. — Nordspitze; W vom Långträsk. Auf offenen Felsen. Steril.

L. lucida Ach. — An mehreren Stellen unter überhangenden Felsen beobachtet. Gewöhnlich steril.

L. luteoatra Nyl. [Syn. *L. viridiatra* (Stenh.) Schaer.]. — Scheint selten zu sein. Nur an zwei Stellen beobachtet: Norrnäsudden; Telegrafberget. Ziemlich spärlich auf offenen Felsen in Felsbodenkiefernwäldern.

L. macrocarpa (DC.) Steud. — Ziemlich häufig auf Felsen in verschiedener Exposition und Beschattung. Auf feuchten Felsen ist oft v. *oxydata* (Körb.) Vain. reichlich und soziationsbildend. Die v. *convexa* (Fr.)

H. Magn. [Syn. *L. musiva* (Körb.), *L. contigua* Nyl.] habe ich an zwei Stellen gefunden: V. Hässelmara und W-Seite des Långträsk.

Lecidea Nylanderi (Anzi) Th. Fr. — Sterile Krusten auf Pinus, an einigen Stellen beobachtet (Gegenden um Bodal und den Långträsk), gehören wahrscheinlich zu dieser Art.

L. olivacea (Hoffm.) Mass. [Syn. *L. elaeochroma* (Ach.) Th. Fr. pr. p., *L. euphorea* (Flk.) Nyl.]. — Häufig in verschiedenen Formen auf Laubbäumen und Laubsträuchern; auch auf Lignum beobachtet. Eine der häufigsten Krustenflechten auf Rinde.

L. orosthea Ach. — Häufig unter überhangenden Felsen. Scheint gewöhnlich steril zu sein.

L. panaeola (Ach.) Vain. — Scheint ziemlich selten zu sein. Nur an drei Stellen gefunden: Nordspitze; Lekarvik; Hässelmara, Dampferlandungsbrücke. An etwas feuchten Felsen.

L. pantherina (Ach.) Th. Fr. — Häufig auf offenen Felsen und Steinen, gern in der Nähe des Strandes.

L. plana Lahm. — Lervassa, am Berge S von der kleinen Bucht, auf Felsen in Felsbodenkiefernwald. Gehört zu der f. *ecrustacea* Nyl.

L. praeruptorum DR. & H. Magn. — V. Hässelmara; SW vom Långträsk. Unter ± überhängenden Felsen. Steril.

L. quernea (Dicks.) Ach. — Ziemlich häufig (aber individuenarm) auf Stämmen von Quercus und Picea. Steril.

L. scabra Tayl. — An mehreren Stellen auf Felsen in offener Lage, gern nahe beim Strande, z. B. Telegrafberget, Gegend am Långträsk, Halbinsel W von Ängsholmen (verschiedene Stellen).

L. silacea Ach. — Skinnardal, reichlich; L. Bredvik; Bodal; Halbinsel W von Ängsholmen, reichlich und soziationsbildend. Auf offenen Felsen nahe beim Strande. (Auch Utö: N-Teil.)

L. sorediza Nyl. — Häufig, besonders auf etwas schattigen Felsen. Gewöhnlich steril.

L. sulphurea (Hoffm.) Ach. — Lervassa; SW vom Långträsk; Halbinsel W von Ängsholmen; Grönskär. Auf offenen Felsen nicht weit vom Strande, gewöhnlich ziemlich spärlich.

L. sylvicola Flot. — Telegrafberget; Västergården; Lervassa, am Berge S von der kleinen Bucht; zwischen Torsnäs und Lättinge. Auf Felsen und Steinen in schattiger Lage.

Alle drei Varietäten bei Vainio (Lich. fenn., IV) kommen vor, sind aber nicht scharf voneinander abgegrenzt. Das Hypothezium ist bisweilen wie bei *L. tuberculata* Sommerf. gänzlich spangrün.

L. symmicta Ach. — Häufig auf Lignum; kommt auch auf Rinde von Sorbus usw. vor.

L. tenebrosa Flot. — Ziemlich häufig auf offenen Felsen, besonders nahe beim Strande.

L. tesselata Flk. — An mehreren Stellen auf offenen Felsen und Blöcken, z. B. Gegenden von Södergården und Lervassa.

Medulla K− oder K+ gelb (dann bisweilen rot), auch an einem und demselben Ex. Rinde immer K−.

Lecidea turgidula Fr. — Ziemlich häufig auf Rinde und Lignum von Picea und Pinus. Der gewöhnlichste Typus hat einen dünnen oder verschwindenden Thallus, oft pruinöse Apothezien und ein ± bläuliches, mit KOH grünliches Hymenium.

L. uliginosa (Schrad.) Ach. — Nahe bei Västergården, auf nackter Erde. Vielleicht verbreiteter, sicherlich jedoch spärlicher als *L. humosa* (siehe diese Art).

L. vernalis (L.) Ach. — Telegrafberget, über abgestorbenen Moosen auf Felsen.

L. vitellinaria Nyl. — Lättinge, auf Thallus von *Candelariella coralliza*. Offenbar selten im Gebiet.

L. (*Psora*) *cinereorufa* Schaer. — Zwischen Södergården und Dägernäs, hoher Berg; Berg unmittelbar N von der Kirche; Lättinge, reichlich nahe beim Strande zus. mit *L. fuliginosa*. Auf offenen, gern steilen Felsen.

L. fuliginosa Tayl. — Zwischen Södergården und Dägernäs; Lättinge, ziemlich reichlich. Zus. mit der vor. Art.

L. scalaris Ach. [Syn. *L. ostreata* (Hoffm.) Schaer.]. — Ziemlich häufig auf Lignum; auch auf Rinde von Larix und Pinus. Oft reichlich und soziationsbildend. Nicht selten c. ap. (bisweilen reichlich).

Mycoblastus sanguinarius (L.) Norm. — Ziemlich häufig auf Alnus, Juniperus, Picea, Felsen usw. Alle näher untersuchten Ex. gehören der v. *endorhodus* (Th. Fr.) Stein an.

Catillaria chalybeia (Borr.) Mass. — Häufig auf Felsen im Mittelhygrohalin, dort bisweilen soziationsbildend. Auch weit vom Strande angetroffen: zwischen Lättinge und dem See Hålsjön, auf einer steilen, schattigen Felswand.

C. denigrata (Fr.) Vain. — Västergården, auf Holzzaun; Lervassa, auf Holzzaun; Lättinge, auf Zauntür; SW vom Långträsk, auf abgestorbenem Picea-Stamm (Lignum).

C. Ehrhartiana (Ach.) Th. Fr. — Svinåker, auf Stamm von Quercus; L. Bredvik, an der Wand eines Magazins am Wasser; Södergården, an der Wand einer Scheune; Ängsholmen, auf altem Stamm von Quercus.

C. globulosa (Flk.) Th. Fr. — Nordspitze, auf Stamm von Populus tremula.

C. Griffithii (Sm.) Malme [Syn. *C. tricolor* (Nyl.) Th. Fr.]. — Ziemlich häufig auf Stämmen von Alnus und Picea (auch Grönskär und Enskär).

C. grossa (Pers.) Körb. — Siehe *Catinaria leucoplaca*.

C. microcarpa R. Sant. in Medd. Lunds Univ. Limnol. Inst., 1, 1939, S. 9. — Västergården, auf einem Felsen beim Hofe. Confirm. R. Santesson.

Vorher nur aus Småland (ein Fundort) bekannt. — Thallus areoliert, graubraun oder undeutlich; Apothezien sehr klein (gewöhnlich unter 0,2 mm breit), flach, mit dünnem Rand, schwärzlich, innen K−; Hymenium etwa 30 µ hoch; Epithezium bräunlich; Paraphysen spärlich, ± frei; Sporen 2-zellig, (6,5−)8−9(−13) × 3−5 µ; Hypothezium wasserhell.

C. subnitida Hellb. — Nahe beim Telegrafberget, auf einer steilen Felswand unmittelbar oberhalb des Strandes, spärlich zus. mit *Verrucaria aethiobola*. — Eine bei uns seltene Flechte, an wenigen Stellen gefunden.

Bacidia arceutina (Ach.) Arn. & Rehm. — Lättinge, auf Stamm von Populus

tremula; SW vom Långträsk, auf Stamm von Betula in Felsbodenkiefernwald.

Bacidia chlorococca (Graewe) Lettau. — Duvmossen, auf Zweigen von Alnus.

B. flavovirescens (Dicks.) Anzi. — Zwischen Södergården und Dägernäs, hoher Berg, reichlich auf steilen Felswänden gegen Süden.

B. Friesiana (Hepp) Körb. — Nordspitze, O-Seite, auf Stamm von Fraxinus in schattiger Lage, spärlich.

B. inundata (Fr.) Körb. — Nordspitze, auf Steinen in einem Bach, ziemlich spärlich.

B. ligniaria (Ach.) Lettau. — Svinåker, auf dem Holzdache eines Nebengebäudes, ziemlich reichlich.

B. luteola (Schrad.) Mudd [Syn. *B. rubella* (Ehrh.) Mass.]. — Sundby, an mehreren Stellen auf Fraxinus-Stämmen.

B. muscorum (Sw.) Mudd. — Häufig über Moosen auf Kalkfelsen.

B. Nitschkeana (Lahm) Zahlbr. — Halbinsel NW von Varnö, auf einem abgestorbenen, liegenden Stamm von Pinus (Lignum).

B. cf. *pallens* Kullh. — SW von Svinåker, auf Stamm von Alnus, spärlich. Weicht durch breitere Sporen und stark gallertartige Paraphysen ab.

B. subincompta (Nyl.) Arn. [Syn. *B. affinis* (Zw.) Vain., *B. atrosanguinea* (Schaer.) Th. Fr. α *corticola* Th. Fr. pr. max. p.]. — O-Seite des Långträsk, über Moosen auf Kalkfelsen.

Sporen 20—30 × 2—2,5 μ, (2—)4—8-zellig, gerade oder gekrümmt. Dadurch kommen diese Exemplare den rindenbewohnenden Formen der Art am nächsten und nicht der moosbewohnenden v. *epihypna* (Nyl.) Vain.

B. umbrina (Ach.) Bausch. — Telegrafberget, auf Felsen nahe beim Strande. Gehört der v. *compacta* (Körb.) Th. Fr. an.

B. vermifera (Nyl.) Th. Fr. — Västanvik, auf Stamm von Fraxinus nahe beim Hofe.

Toninia caeruleonigricans (Lightf.) Th. Fr. — Häufig auf kalkhaltigem Boden und Kalkgestein.

Rhizocarpon badioatrum (Flk.) Th. Fr. — Scheint ziemlich häufig auf offenen Felsen und Blöcken zu sein, besonders in Felsbodenkiefernwäldern.

Rh. constrictum Malme. — Häufig auf nicht von Vögeln beeinflussten Felsen im Oberhygrohalin.

Rh. distinctum Th. Fr. — Häufig auf offenen Felsen und Steinen.

Rh. eupetraeum (Nyl.) Arn. — Häufig auf offenen Felsen und Blöcken, besonders in Felsbodenkiefernwäldern. (Typisches *Rh. grande* habe ich im Gebiet nicht beobachtet.)

Rh. geminatum (Flot.) Körb. — Gegend von Svinåker; Nybysjön. Auf offenen Felsen.

Rh. geographicum (L.) DC. — Häufig auf Felsen und Blöcken, besonders in offener Lage.

Rh. Hochstetteri (Körb.) Vain. — Offenbar selten. Nur ein Fundort: Halbinsel NW von Ängsholmen, auf einem etwas feuchten Felsen nahe beim Strande.

Rhizocarpon lecanorinum (Körb.) Anders. — Häufig und oft soziationsbildend auf feuchten Felsen.

Rh. obscuratum (Ach.) Mass. — An mehreren Stellen auf etwas feuchten Felsen, z. B. Gegend von Duvmossen (verschiedene Stellen), Lervassa, Långträsk. Einige Ex. nähern sich *Rh. lavatum* (Ach.) Arn.

Rh. Oederi (Web.) Körb. — W vom Hålsjön, spärlich auf einem feuchten Felsen.

Rh. plicatile (Leight.) A. L. Sm. (Syn. *Rh. rubescens* Th. Fr.). — Telegrafberget, auf einem Felsen.

Rh. polycarpum (Hepp) Th. Fr. — V. Hässelmara, spärlich auf einer kleinen Brücke (Lignum).

Cladoniaceae.

Baeomyces carneus Flk. — Nordspitze, nahe Ornöhuvud; Gegend von Duvmossen. In kleinen Senkungen der offenen Bergpartien.

B. rufus (Huds.) Rebent. [Syn. *B. byssoides* (L.) Schaer.]. — An mehreren Stellen auf nackter, sandiger Erde, z. B. Gegenden bei der Kirche, L. Bredvik, Bodal und Lättinge. C. ap. oder steril. Thallus K+ gelb (nicht rot). Auch die Formen *sessilis* Nyl. und *subsquamulosa* Nyl. beobachtet.

Cladonia (*Cladina*) *alpestris* (L.) Rabenh. — Häufig in Felsbodenkiefernwäldern, nicht selten reichlich und soziationsbildend, im grossen und ganzen jedoch spärlicher als *Cl. rangiferina* und *Cl. sylvatica* (coll.). Gewöhnlich steril.

Cl. impexa Harm. — SW vom Långträsk, auf offenen Felsen nahe beim Strande. Steril.

Cl. mitis Sandst. — Häufig, besonders in Felsbodenkiefernwäldern. Gewöhnlich steril. (Geschmack mild, Podetien P— oder an den Spitzen gelb.)

Cl. rangiferina (L.) Web. — Häufig zus. mit der vor. Art. C. ap. oder steril.

Cl. sylvatica (L.) Hoffm., em. Sandst. — Häufig zus. mit den vor. Arten. Gewöhnlich steril. (Podetien P+ rot.)

Cl. (*Pycnothelia*) *papillaria* (Ehrh.) Hoffm. — An einigen Stellen in kleinen, feuchten Senkungen der offenen Bergpartien, z. B. Nordspitze und Gegend von Duvmossen. Steril.

Cl. (*Cenomyce*) *alpicola* (Flot.) Vain. — Ziemlich häufig auf etwas feuchten Felsen in Felsbodenkiefernwäldern. Oft nur vereinzelte Ex., aber bisweilen reichlich.

Cl. bacilliformis (Nyl.) Vain. — Gegend von Svinåker; SW vom Långträsk. Spärlich auf Schnittflächen von Baumstümpfen. Steril.

Cl. bellidiflora (Ach.) Schaer. — Nahe bei Duvmossen, ziemlich reichlich in *Cladina*-Heide in Felsbodenkiefernwald.

Cl. botrytes (Hag.) Willd. — Häufig (aber ziemlich individuenarm) auf Schnittflächen von Baumstümpfen.

Cl. carneola Fr. — W vom Långträsk, auf einem Baumstumpf in Nadelmischwald, spärlich und steril.

Cl. cenotea (Ach.) Schaer. — Häufig auf Baumstümpfen u. dgl. Gewöhnlich steril.

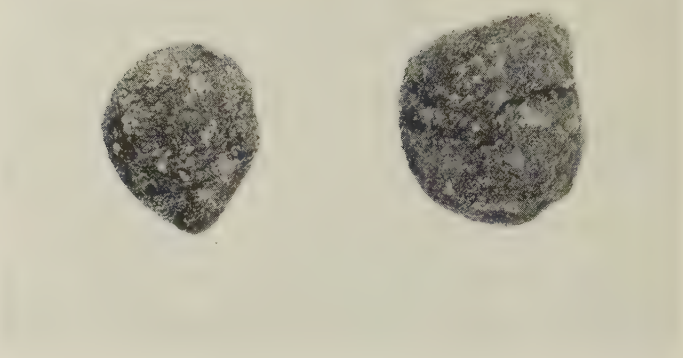


Fig. 2. Alte Exkremente vom Elch mit Phyllokladien von *Cladonia* spp. (Ornö).[1] 1/1. — Photo. S. Eriksson.

Cladonia coccifera (L.) Willd. — Häufig, besonders auf etwas feuchten Felsen. Kommt auch auf alten Exkrementen vom Elch[1] vor (Fig. 2). C. ap. oder steril.

Cl. cornuta (L.) Schaer. — Häufig in Felsbodenkiefernwäldern usw. Nur steril gesehen.

Cl. cornutoradiata (Coem.) Vain. — Häufig auf nackter Erde, in Felsbodenkiefernwäldern usw. Gewöhnlich steril.

Cl. crispata (Ach.) Flot. — An mehreren Stellen in Felsbodenkiefernwäldern usw. C. ap. oder steril. Der häufigste Typus ist v. *dilacerata* (Schaer.) Malbr.

Cl. deformis (L.) Hoffm. — Häufig in Felsbodenkiefernwäldern usw. C. ap. oder steril.

Cl. degenerans (Flk.) Spreng. — An mehreren Stellen in Felsbodenkiefernwäldern usw. Gewöhnlich steril.

Cl. Delessertii (Nyl.) Vain. — Nahe bei Duvmossen, ziemlich reichlich in einer feuchten Senkung in Felsbodenkiefernwald. Steril.

Cl. digitata (L.) Schaer. — Häufig auf Baumstümpfen von Nadel- und Laubbäumen sowie auf Stammbasis von Pinus. C. ap. oder steril.

---

[1] Tierische Exkremente als Substrat für Flechten sind sehr selten und für Schweden offenbar bisher nicht angegeben. In der Literatur finden sich einige, allerdings sehr wenige, Angaben aus anderen Ländern (West- und Mitteleuropa sowie Arktis) über Vorkommen von *Cladonia*- und *Physcia*-Arten usw. auf Exkrementen von Kaninchen, Schaf und Bisamochse sowie von einem Vogel (vgl. Arnold 1892, S. 70, und Smith 1921, S. 378, sowie die dort angeführte Literatur). Auf Ornö beobachtete ich an mehreren Stellen auf alten Exkrementen vom Elch Phyllokladien und z. T. kleine Podetien von *Cladonia coccifera, Cl. fimbriata* und *Cl. squamosa*.

Cladonia fimbriata (L.) Fr., em. Sandst. — Häufig auf moderndem Lignum, Rohhumus usw.; auch auf alten Exkrementen vom Elch. Gewöhnlich steril.

Cl. Floerkeana (Fr.) Sommerf. — Ziemlich häufig auf Lignum, Erde usw. Der häufigste Typus ist v. *intermedia* Hepp.

Cl. foliacea (Huds.) Schrad. — Ziemlich häufig auf Kalk, aber auch auf anderem Substrat vorkommend. Steril.

Gewöhnlich als typische v. *alcicornis* (Lightf.) Schaer., aber auf Ängsholmen (auf Kalkfelsen) habe ich Pflanzen gesammelt, die v. *convoluta* (Lam.) Vain. sehr nahe kommen.

Cl. furcata (Huds.) Schrad. — Häufig in verschiedenen Typen. C. ap. oder steril.

Cl. gracilis (L.) Willd. — Häufig in Felsbodenkiefernwäldern usw. Der gewöhnliche Typus ist v. *chordalis* (Flk.) Schaer. V. *dilatata* (Hoffm.) Vain. ist viel spärlicher.

Cl. macilenta (Hoffm.) Nyl. — An mehreren Stellen auf Lignum (Baumstümpfen, Holzzäunen usw.), z. B. Gegenden von Svinåker und am Hålsjön. Podetien K+ gelb, meistens ohne Schuppen [v. *styracella* (Ach.) Vain.].

Cl. ochrochlora Flk. — Häufig auf Lignum (Baumstümpfen, Holzzäunen usw.), auch auf Rinde. An mehreren Stellen c. ap.

Cl. pocillum (Ach.) Rich. — Häufig auf Kalkfelsen, jedoch nicht so individuenreich wie *Cl. symphycarpia*. Gewöhnlich steril.

Cl. pyxidata (L.) Fr. — Häufig auf Felsen, Erde, moderndem Lignum usw. C. ap. oder steril. Der gewöhnlichste Typus ist v. *chlorophaea* Flk.

Cl. rangiformis Hoffm. — Häufig auf Felsen bei Wegen und Gehöften sowie auf Kalkboden. Gewöhnlich steril. Gehört der v. *pungens* (Ach.) Vain. an.

Cl. scabriuscula (Del.) Sandst. — An mehreren Stellen zwischen Moosen und Flechten auf erdbedeckten Felsen, z. B. Gegenden von Norrnäsudden und Södergården. Nur steril gesehen.

Cl. squamosa (Scop.) Hoffm. — Häufig in Felsbodenkiefernwäldern, auf moosigen Felsen usw.; auch auf alten Exkrementen vom Elch (stellenweise reichlich). Nicht selten c. ap. Der häufigste Typus scheint v. *muricella* (Del.) Vain. zu sein.

Cl. strepsilis (Ach.) Vain. — In gewissen Gegenden von Ornö, besonders im nördlichen Teil, ziemlich häufig auf feuchten Felsen (Senkungen, überrieselten Felsflächen u. dgl.) in Felsbodenkiefernwäldern usw. Nicht selten reichlich und bisweilen sogar soziationsbildend. Sie ist ebenso gut entwickelt wie an der Westküste von Schweden. Gewöhnlich steril, aber bisweilen mit Podetien.

[*Cl. subcervicornis* (Vain.) DR. — Utö: hoher Berg gegenüber Ängsholmen, ziemlich spärlich auf etwas feuchten Felsen in Felsbodenkiefernwald. C. ap.]

Cl. symphycarpia (Flk.) Arn. — Häufig und oft soziationsbildend auf Kalkfelsen, dort die stärkst vertretene Art der Gattung. Stellenweise ziemlich reichlich c. ap., aber gewöhnlich steril und ohne Podetien.

Phyllokladien K+ gelb (und dann bisweilen, aber durchaus nicht immer, sehr schwach rötlich). Hierdurch nähern sich die Exemplare

der *Cl. cariosa* (Ach.) Spreng. Die Ex. sind der typischen *Cl. symphycarpia*, bisweilen jedoch auch der *Cl. cariosa* habituell ähnlich. Meines Erachtens ist es sehr zweifelhaft, ob man diese zwei voneinander nicht scharf abgegrenzten Typen als verschiedene Arten aufzufassen hat. — Malme (1926) erwähnt fälschlich *Cl. subcariosa* Nyl. von Trosa, Utö usw. Diese Angabe bezieht sich auf die obengenannte Flechte (*Cl. subcariosa* soll eine deutlich blutrote Färbung mit KOH aufweisen). Ich habe Ex. in Malme's Exsikkat Nr. 905 geprüft.

Cl. turgida (Ehrh.) Hoffm. — Ziemlich häufig in Nadelwäldern. Oft mit Podetien, aber ziemlich selten c. ap.

Cl. uncialis (L.) Web. — Häufig in Felsbodenkiefernwäldern usw. Meistens steril.

Cl. verticillata Hoffm. — V. *cervicornis* (Ach.) Flk. kommt nicht gerade selten in Felsbodenkiefernwäldern vor (z. B. Gegend von Duvmossen, Hässelmara, Södergården, zwischen Lervassa und Sundby, Gegend am Långträsk), v. *evoluta* Th. Fr. dagegen nur selten (Gegend von Södergården, in Felsbodenkiefernwald). Nur steril gesehen.

Stereocaulon coralloides Fr. — An mehreren Stellen auf offenen Felsen, z. B. Nordspitze, Gegenden von Södergården und Bodal, Långträsk.

St. denudatum Flk. — Häufig auf ± offenen Felsen (in Felsbodenkiefernwäldern u. dgl.). Steril.

St. evolutoides H. Magn. — Häufig auf ± offenen Felsen (in Felsbodenkiefernwäldern u. dgl.). Fertilität wie *St. paschale*. Mitgebrachte Ex. sind von A. H. Magnusson bestimmt worden.

St. evolutum Graewe. — Wie vor. Art (jedoch nur steril gesehen).

St. paschale (L.) Hoffm. — Häufig in *Cladina*-Heiden in Felsbodenkiefernwäldern. Auch c. ap. gesehen, jedoch gewöhnlich steril.

Umbilicariaceae.

Umbilicaria deusta (L.) Baumg. — Häufig und nicht selten soziationsbildend auf ± offenen und gern etwas feuchten Felsen. Steril.

U. hirsuta (Sw.) Ach. — Häufig und oft soziationsbildend auf etwas feuchten (gern steilen) Felsen. Steril.

U. hyperborea (Ach.) Hoffm. — Häufig auf Felsen in Felsbodenkiefernwäldern, jedoch spärlicher als *U. deusta* und *U. polyphylla*.

U. polyphylla (L.) Hoffm. — Häufig auf offenen Felsen. Selten c. ap. (Svinåker). Auch die f. *coriacea* (Th. Fr.) Frey kommt nicht selten vor.

U. polyrrhiza (L.) Ach. — Häufig auf offenen Felsen, jedoch wenig individuenreich. Steril.

U. proboscidea (L.) Schrad. — Selten im Gebiet. Nur zwei Fundorte: Nordspitze, spärlich auf steilen Felswänden gegen Norden unmittelbar oberhalb des Strandes; zwischen L. Bredvik und Bodal, spärlich in Felsbodenkiefernwald. (Auch Utö: O-Seite, Gegend von »Utö gruvor», spärlich.)

U. pustulata Hoffm. — Häufig und oft soziationsbildend auf Sickerwasserflächen. Einmal auf Lignum (Dach eines Nebengebäudes bei Svinåker) gefunden. Gewöhnlich steril.

U. spodochroa (Ach.) Frey. — An mehreren Stellen auf steilen Sickerwas-

serflächen, besonders in der Nähe des Strandes, nicht selten reichlich und soziationsbildend.

Umbilicaria torrefacta (Lightf.) Schaer. [Syn. *U. erosa* (Web.) Ach.]. — Häufig auf offenen Felsen, besonders reichlich und soziationsbildend im untersten Teil des Aërohalins (auch im obersten Teil des Hygrohalins vorkommend).

Acarosporaceae.

Sarcogyne clavus (Ram.) Krempelh. — Norrnäsudden; Duvmossen. Spärlich auf Sickerwasserflächen in Felsbodenkiefernwäldern.

S. privigna (Ach.) Anzi. — Svinåker, auf einer neugesprengten, steilen Felswand (Kalkgestein), spärlich zus. mit *Physcia nigricans;* Bodal, auf einer steilen Felswand (Kieselgestein).

Die Ex. von Svinåker gehören wegen ihrer dicken Paraphysen [2—3 (—4) μ] sowie der fehlenden Jodreaktion des Subhymeniums der v. *calcicola* H. Magn. an.

Acarospora amphibola Wedd. — Kleine Halbinsel W von Ängsholmen, auf Felsen im Oberhygrohalin. Confirm. A. H. Magnusson.

A. fuscata (Nyl.) Arn. — Häufig auf Felsen und Blöcken, besonders von Vogelmist oder Staub beeinflussten; auch auf Lignum beobachtet.

A. glaucocarpa (Wg) Körb. — Ängsholmen, auf Kalkgestein. Steril. Confirm. A. H. Magnusson.

A. macrospora (Hepp) Bagl. — Svinåker, auf Kalkgestein. Det. A. H. Magnusson.

A. sinopica (Wg) Körb. — Ziemlich häufig zus. mit *Lecidea Dicksonii.*

A. veronensis Mass. — L. Bredvik, auf Felsen nahe beim Strande. Wahrscheinlich dieselbe Art bei Svinåker, auf Lignum (Wand eines Nebengebäudes). Det. A. H. Magnusson.

Pertusariaceae.

Pertusaria amara (Ach.) Nyl. — Häufig auf Rinde von Laubbäumen, besonders von Alnus und Sorbus aucuparia, aber auch von Betula, Fraxinus, Corylus, Picea, Juniperus usw.; auch auf Kalkgestein (Enskär) und Kieselgestein (SW vom Långträsk). Steril.

P. coccodes (Ach.) Nyl. — An mehreren Stellen auf älteren Stämmen von Fraxinus und Populus tremula, besonders an Wegen und Gehöften. Gewöhnlich wenig individuenreich. Steril.

P. corallina (L.) Arn. — Häufig auf offenen Felsen. Nur steril beobachtet.

P. discoidea (Pers.) Malme. — Sundby, auf Fraxinus-Stämmen beim Hofe. Steril.

P. globulifera (Turn.) Mass. — Nordspitze und Västergården, auf Stämmen von Populus tremula; SW vom Långträsk, auf einer steilen Felswand. Steril.

P. hemisphaerica (Flk.) Erichs. (Syn. *P. speciosa* Höeg). — Ziemlich häufig, aber individuenarm, auf Rinde (bei Alnus, Populus tremula, Quercus, Picea, Corylus beobachtet). Steril.

[*P. Henrici* (Harm.) Erichs. — Utö: Edesnäs, auf Stämmen von Tilia in der Allee, stellenweise reichlich. Steril.]

Pertusaria leioplaca (Ach.) DC. — SW vom Långträsk; Ängsholmen. Auf Corylus. (Asci 4-sporig.)

P. leucosora Nyl. — Häufig auf Felsen, besonders auf steilen und etwas beschatteten, und an derartigen Standorten oft soziationsbildend über weite Flächen. Steril.

Ich stelle hierzu auch *P. dealbescens* Erichs. Diese zwei Typen scheinen mir nicht artverschieden zu sein, sondern eher Standortsmodifikationen einer und derselben Art.

P. leucostoma (Bernh.) Mass., em. Erichs. — Lättinge, auf Stamm von Salix caprea; Ängsholmen, auf altem Stamm von Quercus.

Diese früher mit *P. leioplaca* und *P. pertusa* verwechselte Art ist jetzt von mehreren schwedischen Fundorten bekannt (vgl. Malme in Sv. Bot. Tidskr. 1937, S. 177, Almborn in Bot. Not. 1939, S. 777).

P. lutescens (Hoffm.) Lamy. — Ziemlich häufig auf älteren Stämmen von Quercus, aber gewöhnlich ± individuenarm; auch auf Fraxinus beobachtet. Steril.

P. maculata Erichs. (Syn. *P. sublutescens* Malme). — Häufig, besonders auf Alnus-Stämmen. Steril.

P. pertusa (L.) Tuck. — Ziemlich häufig auf Stämmen von Quercus; auch auf Sorbus aucuparia gesammelt.

Wird von Malme (1926, S. 56) als selten in der Gegend von Stockholm bezeichnet.

P. rupestris (DC.) Schaer. — SW vom Långträsk, auf steiler Felswand, spärlich zus. mit *P. leucosora*.

Lecanoraceae.

Lecanora (*Aspicilia*) *caesiocinerea* Nyl. — Häufig und oft soziationsbildend auf Sickerwasserflächen, Vogelkuppen usw.

L. calcarea (L.) Sommerf. — Ziemlich häufig auf Kalkgestein.

L. cinerea (L.) Sommerf. — Häufig auf ± offenen Felsen.

L. complanata Körb. — Hässelmara, nahe bei der Dampferlandungsbrücke, auf Sickerwasserfläche. Auch c. ap.

L. cupreogrisea Th. Fr. — Lekarvik, auf Sickerwasserfläche; Västergården, soziationsbildend auf offenen Felsen beim Gehöft.

L. epiglypta Norrl. — Häufig auf offenen Felsen.

L. gibbosula H. Magn. — Häufig auf etwas feuchten Felsen in Felsbodenkiefernwäldern u. dgl.

L. lacustris (With.) Nyl. — Ziemlich häufig auf überrieselten Felsflächen u. dgl., oft soziationsbildend.

L. leprosescens Sandst. — Nur auf Grönskär und Enskär beobachtet, auf von Vögeln stark beeinflussten Felsen im Oberhygrohalin. Auch c. ap.

L. obscurata (Fr.) Nyl. — Telegrafberget, auf Block; Lervassa, der Berg S von der kleinen Bucht, Sickerwasserfläche. Wahrscheinlich an mehreren Stellen. Die mitgebrachten Ex. sind von A. H. Magnusson bestimmt worden.

L. verrucigera Hue. — Scheint häufig zu sein, auf Felsen in Felsbodenkiefernwäldern u. dgl. Bestimmung wie vor. Art.

L. (*Eulecanora*) *actophila* Wedd. — Kaum häufig, aber an mehreren

Stellen beobachtet, auf von Vögeln nicht beeinflussten Felsen im Mittelhygrohalin, z. B. Hässelmara, SW vom Långträsk, Halbinsel W von Ängsholmen, Grönskär. Nur an einem Fundort SW vom Långträsk reichlich und soziationsbildend, im übrigen ± spärlich.

Lecanora albescens (Hoffm.) Flk. — An einigen Stellen in der Gegend von Svinåker, auf Kalkgestein und Mörtel, beobachtet.

L. allophana (Ach.) Nyl. — Stellenweise reichlich auf Stämmen von Fraxinus und Populus tremula.

L. atra (Huds.) Ach. — Häufig auf von Vögeln nicht beeinflussten Felsen im Oberhygrohalin sowie auf Kalkgestein (seltener Kieselgestein) oberhalb des Strandes.

L. atriseda (Fr.) Nyl. — Lervassa, auf offenen Felsen.

L. badia (Hoffm.) Ach. — Häufig auf offenen Felsen und Blöcken, jedoch ziemlich individuenarm.

L. Cadubriae (Mass.) Hedl. — Gegenden von Svinåker und Skinnardal, auf Rinde von Pinus.

L. campestris (Schaer.) Hue. — Ängsholmen, auf einem offenen Kalkfelsen.

L. carpinea (L.) Vain. — Häufig auf Rinde (gern an Zweigen) von Laubbäumen und Laubsträuchern.

L. cenisea Ach. — SW von Svinåker, spärlich auf einem offenen Felsen; Telegrafberget, unter einem überhangenden Felsen.

L. chlarona (Ach.) Nyl. — Häufig auf Rinde von Alnus.

L. chlorophaeodes Nyl. — Häufig auf offenen, etwas feuchten Felsen (in Felsbodenkiefernwäldern usw.), nicht selten soziationsbildend.

L. coilocarpa (Ach.) Nyl. — Söderviken, auf Stamm von Alnus. (Apothezien innen P—.)

L. crassula H. Magn. — Västanvik, auf Stamm von Fraxinus nahe beim Hofe.

L. dispersa (Pers.) Sommerf. — An mehreren Stellen, aber spärlich, auf Kalkgestein, z. B. Svinåker, Långträsk u. a. Stellen im südlichen Teil von Ornö. (Auf Utö viel häufiger.)

L. distans (Pers.) Nyl. — Häufig auf Stämmen von Populus tremula, oft soziationsbildend über weite Flächen.

L. grumosa (Pers.) H. Magn. — Nordspitze; Telegrafberget; Gegend der Kirche. Auf ± offenen Felsen, gewöhnlich spärlich. Steril.

L. Hageni Ach. — Ziemlich häufig auf verschiedenen Substraten (Rinde von Fraxinus, Populus tremula, Salix caprea, Syringa, Ulmus an Wegen und bei Gehöften sowie Kalkgestein, Mörtel, freiliegenden Knochen usw.).

L. helicopis (Wg) Ach. — Häufig und soziationsbildend auf von Vögeln etwas beeinflussten Felsen im Mittelhygrohalin.

L. intricata (Schrad.) Ach. — Häufig auf offenen Felsen und (besonders) Blöcken. Gewöhnlich ziemlich individuenarm.

L. obscurella (Sommerf.) Hedl. — NO-Seite des Långträsk, auf Stamm von Alnus, reichlich.

L. pinastri (Schaer.) H. Magn. — Södergården; N-Seite des Hålsjön; Lättinge. Auf Rinde (gern an Zweigen) von Picea und Pinus.

L. piniperda Körb. — Duvmossen, auf Zweigen von Alnus.

L. polytropa (Ehrh.) Rabenh. — Häufig auf ± offenen Felsen und Blöcken; selten auch auf Lignum beobachtet. Ziemlich individuenarm.

Lecanora pulicaris (Ach.) Nyl. — Scheint häufig auf Lignum (Zauntüren, Holzbrücken usw.) zu sein; auch auf Rinde von Betula beobachtet. (Apothezien innen z. T. P+ blutrot.)

L. rugosella Zahlbr. — Ziemlich häufig auf Stämmen von Populus tremula.

L. rupicola (L.) Zahlbr. [Syn. *L. sordida* (Pers.) Th. Fr.]. — Häufig auf offenen Felsen und Blöcken.

L. salina H. Magn. — Häufig auf Felsen im Mittel- und Oberhygrohalin.

L. subcarnea (Sw.) Ach. — An mehreren Stellen unter überhangenden Felsen, z. B. Nordspitze, Norrnäsudden, Torsnäs, Ängsholmen. Stellenweise reichlich, aber im grossen und ganzen spärlich im Gebiet, weit spärlicher als an unserer Westküste (auf Norra Skaftön ist sie die häufigste Flechte des genannten Substrats).

L. subfusca (L.) Ach. (coll.). — Siehe *L. allophana, L. campestris, L. cenisea, L. chlarona, L. coilocarpa, L. crassula, L. distans, L. pinastri, L. pulicaris, L. rugosella, L. subfuscata, L. subrugosa.*

L. subfuscata H. Magn. — Häufig auf Rinde von Corylus, Quercus und Sorbus aucuparia; auch auf Fraxinus und Salix caprea beobachtet.

L. subintricata Th. Fr. — Västergården, auf Holzzaun.

L. subrugosa Nyl. — Häufig auf Stämmen von Populus tremula, oft soziationsbildend; auch auf Sorbus aucuparia beobachtet.

L. tristicolor Th. Fr. — SW von Svinåker, auf einer schattigen Felswand. Steril.

Eine seltene Flechte, nur aus Skandinavien bekannt. Für Schweden liegen bisher nur einige Fundorte in Bohuslän vor (Magnusson 1930, S. 19, Degelius 1932, S. 288).

L. varia (Ehrh.) Ach. — Häufig auf Lignum verschiedener Art, oft soziationsbildend; seltener auf Rinde (Alnus, Prunus avium, Sorbus aucuparia) notiert.

L. (*Placodium*) *Achariana* A. L. Sm. (Syn. *L. cartilaginea* Ach.). — Ziemlich häufig auf feuchten Felsen.

L. crassa (Huds.) Ach. — An mehreren Stellen auf Kalkgestein, z. B. Gegend von Svinåker und am Hemträsket (stellenweise reichlich), kleine Halbinsel W von Ängsholmen, Ängsholmen (stellenweise reichlich), Grönskär (ziemlich spärlich).

L. macrocyclos (H. Magn.) Degel. — An mehreren Stellen auf offenen Felsen, z. B. Fiversättra, Västergården, Södergården, Lervassa, Lättinge. Oft reichlich.

L. muralis (Schreb.) Rabenh. — Häufig und oft soziationsbildend auf offenen Felsen an Wegen und bei Gehöften; auch auf Kalkgestein, Vogelkuppen und Lignum von Häusern, einmal (Västergården) auch auf einem freiliegenden Knochen beobachtet.

[*L. radiosa* (Hoffm.) Schaer. [Syn. *L. circinata* (Pers.) Ach.]. — Utö: häufig auf Kalkgestein. Trotz intensivem Suchen auf Ornö nicht angetroffen.]

Ochrolechia tartarea (L.) Mass. — Häufig auf Felsen und Rinde (von Picea, Juniperus u. a.) in verschiedener Exposition und Beschattung. Nur steril gesehen.

O. androgyna (Hoffm.) Arn. ist hier eingeschlossen (vgl. Degelius 1939, S. 165).

Lecania cyrtella (Ach.) Th. Fr. — Gegend von Skinnardal; Västergården. Auf Stämmen und Zweigen von Populus tremula.

L. syringea (Ach.) Th. Fr. — Västanvik, auf Stamm von Fraxinus; Sundby, auf Stämmen von Fraxinus und Aesculus.

Haematomma coccineum (Dicks.) Körb. — Häufig und soziationsbildend unter überhangenden Felsen. Beide Typen [v. *ochroleucum* (Neck.) Th. Fr. und v. *porphyrium* (Pers.) Th. Fr.] kommen vor.

H. ventosum (L.) Mass. — Häufig auf offenen Felsen in verschiedener Exposition. Oft nur ± vereinzelte Ex., aber bisweilen (z. B. Nordspitze, auf steilen Felswänden gegen Norden) reichlich und soziationsbildend über weite Flächen. — Alle untersuchten Ex. gehören zu der v. *typicum* Degel. mit Mark K+ gelb.

Phlyctis argena (Ach.) Flot. — Häufig auf Rinde (besonders Stämmen) von Laubbäumen und Laubsträuchern (z. B. Corylus). Näher untersuchte Ex. sind steril.

Candelariella coralliza (Nyl.) H. Magn. — Häufig auf dem Thallus von *Lecanora caesiocinerea* u. a. auf Felsen bei Gehöften u. dgl. C. ap. oder steril.

C. superdistans (Nyl.) H. Magn. — An mehreren Stellen auf *Lecanora distans*, z. B. Gegenden um Skinnardal und Västergården.

C. vitellina (Ehrh.) Müll. Arg. — Häufig auf Felsen und Lignum an Wegen und bei Gehöften; auch im oberen Teil des Hygrohalins vorkommend.

C. xanthostigma (Pers.) Lettau. — Lervassa, auf Pyrus malus in einem Garten; Sundby, auf Stamm von Ulmus im Garten. Spärlich c. ap.

Parmeliaceae.

Candelaria concolor (Dicks.) Arn. — Västanvik, reichlich auf Rinde einer alten Sorbus intermedia nahe beim Hofe. Steril. (Auch Utö: Edesnäs, auf Tilia und Lignum.)

Parmeliopsis aleurites (Ach.) Nyl. — Häufig auf Lignum sowie auf Rinde von Pinus und Juniperus. Selten c. ap. (SW vom Långträsk, auf Pinus).

P. ambigua (Wulf.) Nyl. — Häufig auf denselben Substraten wie vor. Art, aber auch auf Felsen auftretend. Die am reichlichsten vorkommende Art der Gattung. C. ap. oder steril.

P. hyperopta (Ach.) Vain. — Häufig auf denselben Substraten wie vor. Art, aber auch (seltener und in kleinen Ex.) auf Alnus-Stämmen. Gewöhnlich steril, aber auch c. ap. gesehen.

Parmelia (*Hypogymnia*) *Bitteriana* Zahlbr. (Syn. *P. farinacea* Bitter). — Ziemlich häufig auf Rinde von Betula und Pinus (seltener auf Picea und Juniperus) sowie auf Lignum (besonders Holzzäunen) in ± sonnenexponierter Lage. Stellenweise reichlich. Steril.

P. intestiniformis (Vill.) Ach. — An zwei Stellen gefunden: hoher Berg S von Bodal; Lervassa, der Berg S von der kleinen Bucht. Reichlich auf offenen Felsen in Felsbodenkiefernwäldern, zus. mit *Cladonia coccifera*, *Cl. uncialis* und Arten der Untergattung *Cladina*, *Cornicularia aculeata*, *Parmelia centrifuga*, *P. saxatilis*, *Rhizocarpon geographicum*, *Umbilicaria deusta*, *U. polyphylla* u. a. Arten. Steril.

P. physodes (L.) Ach. — Häufig auf Rinde (besonders auf saurer wie der

von Nadelbäumen und Betula), Lignum und Felsen. Gewöhnlich steril, aber auch c. ap. gesehen.

Parmelia tubulosa (Hag.) Bitter. — Häufig zus. mit vor. Art. Individuenreich, aber nicht so sehr wie vor. Art. Nur steril gesehen.

P. vittata (Ach.) Nyl. — An drei Stellen gefunden: Nordspitze, zus. mit *Alectoria bicolor;* V. Hässelmara; Söderviken. Auf moos- und flechtenreichen, steilen Felswänden gegen Norden, nur bei Hässelmara reichlich. Steril.

P. (*Euparmelia*) *aspera* Mass. [Syn. *P. aspidota* (Ach.), ?*P. exasperata* De Not.[1]]. — Ziemlich häufig auf glatter Rinde (auch an Zweigen) von Laubbäumen und Laubsträuchern (Acer, Fraxinus, Pyrus malus, Sorbus-Arten, Syringa usw.), gern in offener Lage. Ziemlich individuenarm.

P. centrifuga (L.) Ach. — Häufig auf Felsen und grösseren Blöcken, besonders in offener Lage; geht bis zum Meeresniveau hinab. Die Art ist hier viel reichlicher als an der Westküste Schwedens.

P. conspersa (Ehrh.) Ach. — Häufig auf Sickerwasserflächen und auf staubimprägnierten Felsen (an Wegen, bei Gehöften u. dgl.).

P. disjuncta Erichs. (Syn. *P. granulosa* Lynge). — Häufig auf Felsen in offener Lage; selten auf Lignum (Svinåker, Dach eines Nebengebäudes). Steril.

P. exasperatula Nyl. — Ziemlich häufig auf Stämmen und Zweigen von Laubbäumen und Laubsträuchern (Fraxinus, Populus tremula, Syringa usw.) in verschiedener Exposition, gern an Wegen und bei Gehöften. Stellenweise reichlich. Steril.

P. fuliginosa (Duby) Nyl. — Häufig auf Felsen, besonders an steilen und etwas beschatteten Flächen; seltener auf Rinde (Alnus, Betula). C. ap. oder steril.

V. *laetevirens* (Flot.) Kickx ist ziemlich häufig auf Rinde (von Alnus, Betula, Corylus, Populus tremula, Sorbus aucuparia) in etwas beschatteter Lage, seltener auf Felsen. Nicht gerade selten c. ap.

P. furfuracea (L.) Ach. — Häufig auf Rinde von Nadelbäumen und Betula sowie auf Lignum und Gestein; auch, aber seltener, auf Rinde anderer Bäume. Selten c. ap. (Ornöhuvud, v. *olivetorina*).

Die beiden Typen mit Mark C+rot [v. *olivetorina* (Zopf) Zahlbr.] bzw. C− sind ungefähr gleich häufig.

P. incurva (Pers.) Fr. — Häufig auf offenen Felsen in verschiedener Exposition. Ziemlich individuenarm. Steril.

P. isidiotyla Nyl. — Häufig auf staubimprägnierten Felsen, jedoch spärlicher als *P. pulla.* C. ap. oder steril.

P. Mougeotii (Flot.) Schaer. — Lervassa; Halbinsel SO von Lervassa. Auf ±offenen Felsen. Ziemlich spärlich. Steril. (Auch Utö: O-Seite, Gegend von »Utö gruvor».)

---

[1] Der Name *P. exasperata* (1847) ist unsicher (das Exemplar in Schaerer's Exsikkat, auf das De Notaris hinweist, ist im Uppsala-Herbar *P. fuliginosa* v. *laetevirens*). Der Name *P. aspera* stammt aus dem Jahr 1853, die Kombination *P. aspidota* ist jünger. — *Collema exasperatum* Ach., von Zahlbruckner in Catalogus als Synonym erwähnt, gehört nicht hierher.

Parmelia olivacea (L.) Ach., em. Nyl. — Ziemlich häufig auf glatter Rinde (auch an Zweigen) von Alnus und Betula in nicht zu beschatteter Lage; auch auf Prunus avium (Västergården) und Sorbus intermedia (Skinnardal) beobachtet.

P. omphalodes (L.) Ach. — Häufig auf offenen Felsen. Gewöhnlich steril. (Mark K— oder an anderen Ex. K+ gelb und dann rot.)

P. pannariiformis (Arn.) Vain. — Ziemlich häufig auf steilen Felswänden, bisweilen soziationsbildend. Nur steril gesehen.

P. pubescens (L.) Vain. — Siehe *Alectoria pubescens.*

P. pulla (Schreb.) Ach. — Häufig auf offenen Felsen in staubausgesetzter Lage sowie im Oberhygrohalin und im untersten Teil des Aërohalins. Besonders im Strandgebiet oft soziationsbildend. Kommt in zwei Typen vor (vgl. Degelius 1939, S. 173). Diese Art ist viel reichlicher im Gebiet als *P. isidiotyla.*

P. saxatilis (L.) Ach. — Häufig auf Felsen in verschiedener Exposition und Beschattung, oft soziationsbildend (auf von Vögeln nicht beeinflussten Felsen gewöhnlich die dominierende Laubflechte, bisweilen zus. mit *P. omphalodes*); auch auf Rinde vorkommend. Nicht gerade selten c. ap.

P. sorediata (Ach.) Th. Fr., em. Lynge. — Häufig auf Felsen, besonders etwas feuchten. Steril. Vgl. auch *P. disjuncta.*

P. stenophylla (Ach.) DR. — Häufig auf staubimprägnierten Felsen in offener Lage, bisweilen soziationsbildend. Stellenweise reichlicher als *P. conspersa.*

P. stygia (L.) Ach. — Häufig auf windexponierten Felsen.

P. subargentifera Nyl. — Sundby, stellenweise reichlich auf Stämmen von Fraxinus beim Hofe. Steril.

P. subaurifera Nyl. — Häufig, besonders auf glatter Rinde (auch an Zweigen) von Laubbäumen und Laubsträuchern, gern in nicht zu beschatteter Lage. Ist die häufigste rindenbewohnende Art der *olivacea*-Gruppe. Selten c. ap. (Grönskär, auf Zweigen von Picea).

P. sulcata Tayl. — Häufig und oft soziationsbildend auf Laubbäumen sowie auf ± staub- oder vogelbeeinflussten Felsen; auch auf Nadelbäumen und Lignum. Hier und da c. ap.

P. tiliacea (Hoffm.) Ach. sensu Fr. — Nur auf Grönskär und Enskär beobachtet. Dort reichlich und stellenweise soziationsbildend auf etwas von Vögeln beeinflussten Felsen im untersten Aërohalin. Steril.

Cetraria chlorophylla (Willd.) Vain. — Häufig, besonders auf Nadelbäumen, Betula und Lignum; auch auf anderen Laubbäumen und Gestein vorkommend. Steril.

C. commixta (Nyl.) Th. Fr. — Häufig auf ± offenen Felsen in Felsbodenkiefernwäldern u. dgl.

Auch an *C. hepatizon* (Ach.) Vain. erinnernde Formen kommen vor, doch habe ich diese Art nicht ganz sicher gesehen.

C. crispa (Ach.) Nyl. — Ziemlich häufig zus. mit *C. islandica.* Meistens steril. Gehört der v. *tenuifolia* (Retz.) Degel. an.

C. glauca (L.) Ach. — Häufig auf Rinde, besonders von Nadelbäumen und

Betula, sowie auf Lignum und Felsen. Auf sonnenexponierten Felsen oft als v. *fusca* (Flot.) Körb. Steril.

Cetraria islandica (L.) Ach., em. Nyl. — Häufig in *Cladina*-Heiden usw. Nicht gerade selten c. ap.

C. juniperina (L.) Ach. — Ziemlich häufig auf Juniperus, jedoch ziemlich individuenarm.

C. pinastri (Scop.) S. Gray. — Ziemlich häufig auf Felsen und Lignum sowie Rinde von (besonders) Pinus und Juniperus, aber meistens in ± vereinzelten und kleinen Ex. Steril.

C. sepincola (Ehrh.) Ach. — Ziemlich häufig auf dünnen Zweigen von Betula und Juniperus.

Usneaceae.

Evernia prunastri (L.) Ach. — Häufig auf allerlei Bäumen und Sträuchern sowie Lignum. Individuenreich. Auch die f. *soralifera* (Räs.) an einigen Stellen. Nur steril gesehen.

Alectoria bicolor (Ehrh.) Nyl. — Nordspitze, W-Seite, ziemlich spärlich und in kleinen Ex. auf einer steilen, moosigen Felswand gegen Norden, zus mit *Cetraria glauca, Cladonia rangiferina, Cl. squamosa, Ochrolechia tartarea, Parmelia omphalodes, P. saxatilis, P. vittata, Sphaerophorus globosus* u. a. Steril. Ein interessanter Fund. Betreffs der Verbreitung dieser ozeanischen Art siehe Degelius 1935.

A. implexa (Hoffm.) Nyl. — Häufig auf Rinde von Nadelbäumen und Juniperus sowie auf Lignum, bisweilen auch auf Laubbäumen. Wenigstens in gewissen Gegenden häufiger als *A. jubata*. Gewöhnlich steril, aber auch c. ap. beobachtet (Gegend von Duvmossen, auf Picea).

A. jubata (L.) Ach., em. Nyl. — Häufig auf denselben Substraten wie vor. Art sowie auf Felsen. Nur steril beobachtet.

A. nidulifera Norrl. — Ziemlich häufig auf Rinde von Pinus; auch auf Lignum (Holzzaun) und Juniperus beobachtet. Stellenweise ziemlich reichlich und gut entwickelt, aber oft nur vereinzelte, kleine Ex. Steril. (Auch Utö.)

A. pubescens (L.) Howe jr. (Syn. *Parmelia pubescens* Vain.). — Ziemlich häufig auf ± windexponierten Felsen (in Felsbodenkiefernwäldern usw.), besonders auf den höheren Bergen, aber bisweilen auch am Meeresniveau. Im grossen und ganzen ziemlich individuenarm. Steril.

Cornicularia aculeata (Schreb.) Ach. — Häufig. Sowohl v. *muricata* Ach. als v. *campestris* (Schaer.) Rabenh. kommen vor, die erstgenannte am reichlichsten. Es scheint mir, als ob eine ökologische Verschiedenheit zwischen diesen zwei Typen der Art existierte. V. *muricata* ist offenbar oligotroph, v. *campestris* mehr eutroph. Die erstgenannte ist sehr häufig und alleinherrschend in den Felsbodenkiefernwäldern (zus. mit *Cladinae* u. a. Flechten), die letztgenannte auf Kalkfelsen und Felsen bei Gehöften u. dgl. (also auf nährstoffreichem Boden). Die v. *muricata* ist nicht selten c. ap.

Ramalina calicaris (L.) Fr. — Ziemlich häufig auf Laubbäumen, besonders reichlich auf Zweigen von Sorbus aucuparia (auch auf Fraxinus, Populus tremula und Pyrus malus beobachtet; an einigen Stellen nahe beim

Strande auch auf dürren Zweigen von Picea, z. B. Nordspitze sowie Grönskär und Enskär).

Ramalina farinacea (L.) Ach. — Häufig auf Stämmen und Zweigen von Laubbäumen und Laubsträuchern sowie von Picea und Juniperus in verschiedener Exposition und Beschattung (in ± sonnenexponierter Lage am besten entwickelt). Die häufigste Art der Gattung. Nur steril gesehen. — V. *angustissima* Anzi (Syn. *R. subfarinacea* Nyl.) ist ziemlich häufig, wenigstens in gewissen Gegenden, auf offenen Felsen im unteren Teil des Aërohalins.

R. fastigiata (Pers.) Ach. — Häufig auf ± freistehenden Ex. von Fraxinus, Populus tremula, Sorbus aucuparia u. a. Laubbäumen und Laubsträuchern; bisweilen auch auf dürren Zweigen von Picea nahe beim Strande (z. B. Enskär).

R. fraxinea (L.) Ach. — Häufig auf denselben Substraten wie vor. Art (jedoch nicht auf Picea beobachtet).

R. obtusata (Arn.) Bitter (Syn. *R. baltica* Lettau). — Nordspitze (1 Ex.); Söderviken (ziemlich reichlich); V. Hässelmara (do.). Überall auf Stämmen von Populus tremula. Steril. (Auch Utö: Edesnäs und gegenüber Ängsholmen, spärlich auf Tilia-Stämmen.)

Ich kann keine scharfe Grenze zwischen *R. obtusata* und *R. baltica* finden. Meiner Meinung nach liegt nur eine Art vor, die jedoch hinsichtlich Grösse, Breite und Verzweigung der Lappen, Perforierung usw. ziemlich veränderlich ist. Du Rietz (1926) hebt u. a. eine Verschiedenheit betreffs der Soredien hervor: bei *obtusata* Lippensoredien, bei *baltica* Gewölbesoredien (Helmsoredien). Jedoch verhält es sich so, dass die Soredien gewöhnlich anfangs helmförmig sind, um danach lippenförmig zu werden (ähnliche Verhältnisse kann man bisweilen bei *Parmelia physodes* beobachten).

R. pollinaria Ach. — Hoher Berg zwischen Södergården und Dägernäs, ziemlich reichlich unter überhangenden Felsen; Lervassa, auf Stämmen von Aesculus und (reichlich) Fraxinus; Sundby, auf Stämmen von Fraxinus. Steril.

R. polymorpha Ach. — Morotvik; Enskär, einige Stellen. Auf Vogelkuppen. Nur auf Enskär ziemlich reichlich. Steril.

R. siliquosa (Huds.) A. L. Sm. — Selten im Gebiet. Fundorte: Nordspitze, stellenweise ziemlich reichlich und wohl entwickelt; Ängsholmen, spärlich und klein; Grönskär, ziemlich spärlich. Auf offenen Felsen, gern an steilen Flächen, im Oberhygrohalin oder unteren Aërohalin. Nur v. *cuspidata* (Ach.) beobachtet.

R. thrausta (Ach.) Nyl. — Nur ein Fundort: Halbinsel SO von Lervassa, einige Ex. auf dürren Zweigen von Picea in ziemlich offener Lage. Steril.

Usnea cf. *cembricola* Mot. — Morotvik, auf Picea in Mischwald. Ein einziges, mit zahlreichen Apothezien versehenes Ex.

Diese Art ist bisher nicht aus Skandinavien erwähnt. In der Monographie von Motyka (1936—1938) ist sie nur für Alpengebiet angegeben. Indessen ist sie schon vorher in Schweden (Gästrikland: Hille, Iggön, auf Picea, 1930) und Norwegen (Hedmark: Ringsaker, Skjulsjöen, W-Ende,

auf Picea, 1937) von AHLNER gesammelt und von MOTYKA bestimmt worden.

Usnea comosa (Ach.) Vain. — Scheint häufig, besonders auf Sorbus aucuparia, zu sein. Nur steril gesehen.

U. dasypoga (Ach.) Hornem., em. Mot. — Häufig auf Picea; auch auf Quercus u. a. Laubbäumen vorkommend. C. ap. oder steril.

U. glabrescens (Nyl.) Räs. — Scheint ziemlich häufig zu sein, besonders auf Picea-Zweigen. Nur steril gesehen.

U. hirta (L.) Hoffm., em. Mot. — Häufig auf Lignum und Rinde von Pinus. Nur steril gesehen.

Ausser den genannten Arten habe ich mehrere gesammelt, die nicht näher bestimmt worden sind.

Caloplacaceae.

Protoblastenia fuscorubens (Nyl.) Steiner (Syn. *Lecidea monticola* Schaer.). — Kleine Halbinsel W von Ängsholmen, auf Kalkgestein.

Pr. rupestris (Scop.) Steiner. — Ängsholmen, auf offenen Kalkfelsen. Gehört der v. *irrubata* (Ach.) (Syn. *Pr. rupestris* s. str.) an.

[*Fulgensia bracteata* (Hoffm.) Räs. — Utö: gegenüber Tallholmen, auf einem ziemlich steilen Kalkfelsen. Zahlreiche, aber sterile Ex.]

[*Blastenia leucoraea* (Ach.) Th. Fr. — Utö: stellenweise reichlich auf Kalkfelsen. Eigentümlicherweise nicht auf Ornö angetroffen.]

Caloplaca (Eucaloplaca) aurantiaca (Lightf.) Th. Fr. — Ziemlich häufig auf Populus tremula. Ziemlich individuenarm.

C. cerina (Ehrh.) Th. Fr. — Ziemlich häufig auf Populus tremula; auch auf Fraxinus und Ulmus sowie über Moosen auf Kalkfelsen vorkommend.

C. cerinella (Nyl.) Flag. — Häufig auf Zweigen von Fraxinus; auch auf Populus tremula, Sambucus und Syringa beobachtet. Über diese Art vgl. DEGELIUS 1939 (S. 184).

C. chlorina (Flot.) Sandst. — An mehreren Stellen auf Kalkgestein; auch an der Stammbasis einer grossen Fraxinus bei Sundby (im Garten).

C. citrina (Hoffm.) Th. Fr. — Svinåker; Fiversättra; L. Bredvik. Auf Mörtel.

C. ferruginea (Huds.) Th. Fr. — Svinåker; SW von Svinåker; Hemträsket, N-Seite; Grönskär. Auf Felsen in verschiedener Exposition und Beschattung.

C. flavovirescens (Wulf.) DT. & Sarnth. [Syn. *C. aurantiaca* v. *erythrella* (Ach.) Th. Fr.]. — Svinåker; Ängsholmen. Auf offenen Kalkfelsen.

C. phlogina (Ach.) Flag. — Sundby, auf Stamm von Fraxinus beim Gehöft. (Auch Utö: Edesnäs, auf Tilia.)

C. pyracea (Ach.) Th. Fr. — Svinåker, auf Kalkgestein; Fiversättra, auf Mörtel; Västergården, auf Zweigen von Populus tremula.

C. (Gasparrinia) decipiens (Arn.) Jatta. — Lervassa, auf Mörtel zus. mit *C. murorum*, spärlich. Steril.

C. granulosa (Müll. Arg.) Jatta. — Selten im Gebiet. Fundorte: kleine Halbinsel W von Ängsholmen, spärlich; Grönskär, stellenweise reichlich. Auf von Vögeln stark beeinflussten Felsen im Mittel- und Oberhygrohalin. Steril.

Caloplaca marina (Wedd.) Zahlbr. — Häufig und soziationsbildend auf nicht oder nur wenig von Vögeln beeinflussten Felsen (Kalk- und Kieselgestein) im Mittelhygrohalin; selten oberhalb des Strandes.

C. murorum (Hoffm.) Th. Fr. — An mehreren Stellen auf Mörtel und Kalksteinen, z. B. Svinåker, L. Bredvik, Södergården, Lervassa.

C. scopularis (Nyl.) Lettau. — Häufig auf Felsen im Oberhygrohalin in stärker exponierter Lage (also hauptsächlich an der O-Seite des Gebiets verbreitet; jedoch auch an der W-Seite beobachtet, z. B. Skinnardal). Gewöhnlich auf stark ornithokoprisch beeinflussten Felsen, bisweilen jedoch auch auf sehr wenig beeinflussten zus. mit *Rhizocarpon constrictum*. Stellenweise reichlich.

C. sorediata (Vain.) DR. — An drei Stellen im südlichsten Teil beobachtet: kleine Halbinsel W von Ängsholmen; Ängsholmen; Grönskär. Auf offenen Kalkfelsen, stellenweise reichlich. Gewöhnlich steril. (Auch Utö: stellenweise reichlich.)

C. tegularis (Ehrh.) Sandst. — Zwischen Lättinge und dem See Hålsjön; SW vom Långträsk. Auf steilen, beschatteten Felswänden.

Theloschistaceae.

Xanthoria candelaria (L.) Arn. — An mehreren Stellen auf Felsen, Mörtel und Lignum an staubausgesetzten oder von Vögeln beeinflussten Orten, z. B. Fiversättra, Södergarden, L. Bredvik, Gegend von Lättinge. C. ap. oder steril.

X. fallax (Hepp) Arn. — Sundby, auf Stämmen von Fraxinus beim Gehöft, stellenweise reichlich. Steril.

X. parietina (L.) Th. Fr. — Häufig auf Rinde von Populus tremula sowie (in staubausgesetzter Lage) anderen Laubbäumen und Laubsträuchern (mit nicht zu saurer Rinde); auch häufig und soziationsbildend auf ornithokoprisch beeinflussten Felsen im oberen Teil des Hygrohalins, ferner auf Kalkgestein.

X. polycarpa (Ehrh.) Rieber. — Häufig auf Zweigen von Laubbäumen und Laubsträuchern.

Buelliaceae.

Buellia alboatra (Hoffm.) Br. & Rostr. — Zwischen Lättinge und dem See Hålsjön, auf einer steilen, beschatteten Felswand, spärlich; kleine Halbinsel W von Ängsholmen, auf einem offenen Kalkfelsen nahe beim Strande, spärlich. Gehört der v. *epipolia* (Ach.) an.

B. ambigua (Ach.) Malme. — Grönskär, auf Felsen im Mittelhygrohalin zus. mit *Caloplaca marina* und *Lecanora helicopis*, spärlich.

B. badia (Fr.) Mass. — Lervassa, auf etwas feuchten Felsen.

B. coniops (Wg) Th. Fr. — Halbinsel SO von Lervassa, spärlich auf Felsen im Mittelhygrohalin.

B. disciformis (Fr.) Mudd. — Häufig auf Stämmen von Alnus; auch auf Corylus beobachtet.

B. pharcidia (Ach.) Malme. — Västergården, auf Zweigen von Populus tremula; Sundby, auf glatter Rinde von Fraxinus. Gehört der f. *zabothica* (Körb.) Malme an.

Buellia punctiformis (Hoffm.) Mass. — Ziemlich häufig auf Rinde verschiedener Bäume (Aesculus, Alnus, Quercus, Sorbus intermedia usw.) sowie auf Lignum und Felsen im Mittel- und Oberhygrohalin [hier gewöhnlich als v. *aequata* (Ach.) Zahlbr.].

B. Schaereri De Not. — Svinåker, auf Quercus; bei der Kirche, auf Larix; Lättinge, auf Pinus.

Rinodina confragosa (Ach.) Körb. — Grönskär, auf einem offenen Kalkfelsen nahe beim Strande.

R. laevigata (Ach.) Malme, em. Malme. — V. Hässelmara, auf Stamm von Populus tremula, spärlich.

R. pyrina (Ach.) Arn. — Västergården, auf Zweigen von Populus tremula; Sundby, auf Zweigen von Fraxinus. Zus. mit *Caloplaca cerinella*.

R. salina Degel. (Syn. *R. demissa* Arn.). — An mehreren Stellen auf ± ornithokoprisch beeinflussten Felsen im oberen Teil des Hygrohalins, z. B. Gegend von Lervassa, Ängsholmen, Grönskär, Enskär.

R. sophodes (Ach.) Mass. — Ziemlich häufig auf Zweigen verschiedener Laubbäume und Laubsträucher (Prunus avium, Pyrus malus, Sorbus aucuparia, Syringa usw.).

Physciaceae.

Physcia aipolia (Ehrh.) Hampe. — Häufig auf Rinde verschiedener Laubbäume und Laubsträucher, besonders reichlich auf Fraxinus und Populus tremula.

Ph. ascendens Bitter. — Ziemlich häufig auf Rinde verschiedener Laubbäume und Laubsträucher; auch auf Kiesel- und Kalkgestein. Steril.

Ph. caesia (Hoffm.) Hampe. — Häufig und nicht selten soziationsbildend auf Felsen bei Wegen und Gehöften sowie im untersten Teil des Aërohalins (auch auf Kalkgestein); auch an freiliegenden Knochen gefunden. Häufiger als *Ph. Wainioi*. Nicht selten c. ap.

Ph. ciliata (Hoffm.) DR. — Offenbar eine Seltenheit im Gebiet. Ein einziger Fundort: Västergården, ziemlich reichlich auf Stämmen von Populus tremula.

Ph. dubia (Hoffm.) Lettau, em. Lynge. — Svinåker, auf Vogelkuppe; Fiversättra, auf dem Sockel (Kieselgestein) eines Hauses. Steril.

Ph. grisea (Lam.) Zahlbr. — Västanvik, auf dem Stamm einer alten Sorbus intermedia; Lervassa und Sundby, auf Stämmen von Fraxinus. Nur auf Bäumen an Wegen und bei Gehöften. Steril.

Ph. leptalea (Ach.) DC. — Selten. Nur ein Fundort: Västergården, auf einem Stamm von Populus tremula, spärlich.

Ph. lithotodes Nyl. — Ziemlich häufig auf etwas feuchten Felsen, gern zus. mit *Ph. sciastra*.

Ph. nigricans (Flk.) Stiz. — Svinåker, ziemlich reichlich auf neugesprengten Kalkfelsen nahe beim Gehöft; Sundby, spärlich auf Stamm von Ulmus im Garten. Steril.

Ph. orbicularis (Neck.) DR. — Häufig auf freistehenden Stämmen von Populus tremula u. a. Laubbäumen; auch auf ornithokoprisch beeinflussten Felsen im untersten Aërohalin sowie auf Kalkgestein. C. ap. oder steril.

Physcia pulverulenta (Schreb.) Hampe. — Häufig auf Rinde von Fraxinus, Populus tremula u. a. Laubbäumen; auch auf Kalkgestein beobachtet.

Ph. sciastra (Ach.) DR. — Häufig auf feuchten Felsen (Sickerwasserflächen u. dgl.), besonders an nährstoffreicheren Standorten (auch nahe beim Strande), auch an Kalkgestein; einmal auf Lignum (Svinåker, auf einem Nebengebäude). Steril.

Ph. siellaris (L.) Nyl. — Häufig auf Rinde, besonders von Zweigen, verschiedener Laubbäume und Laubsträucher.

Ph. subobscura Nyl. — Häufig auf Felsen (auch Kalkgestein) im untersten Teil des Aërohalins. Gewöhnlich steril.

Ph. tenella (Scop.) Bitter. — Häufig auf Rinde verschiedener Laubbäume und Laubsträucher; auch auf Kalk- und Kieselgestein. C. ap. oder steril.

Ph. teretiuscula (Ach.) Lynge. — An mehreren Stellen, besonders auf etwas beschatteten Felswänden und Blöcken, auch von Kalkgestein, z. B. Svinåker, Norrnäsudden, Skinnardal, Västergården, Hålsjön, Halbinsel W von Ängsholmen, Ängsholmen, SW vom Långträsk. Steril.

Ph. Wainioi Räs. [Syn. *Ph. caesiella* (B. de Lesd.) Suza]. — Häufig auf denselben Substraten wie *Ph. caesia* und gern zus. mit dieser Art (jedoch nicht so häufig); auch an der Stammbasis einer alten Sorbus intermedia (bei Västanvik). Gewöhnlich steril, aber einmal (Norrnäsudden, nahe beim Strande) reichlich c. ap. angetroffen.

Anaptychia ciliaris (L.) Körb. — Häufig (aber kaum individuenreich) auf Rinde von Populus tremula in nicht zu beschatteter Lage sowie auf älteren Ex. von Fraxinus u. a. Laubbäumen (nicht Alnus und Betula) an Wegen und bei Gehöften; auch auf Kalkgestein. — V. *melanosticta* (Ach.) Boist. ist, besonders auf Ängsholmen, Grönskär und Enskär, stellenweise reichlich auf etwas ornithokoprisch beeinflussten Felsen im untersten Aërohalin.

A. fusca (Huds.) Vain. — Häufig auf Felsen im Oberhygrohalin sowie im untersten Aërohalin.

Lichenes imperfecti.

Lepraria candelaris (L.) Fr. [Syn. *L. flava* (Schreb.) Ach.]. — Häufig auf älteren Stämmen von Alnus, Betula, Quercus u. a., auch auf Lignum.

L. chlorina Ach. — Nordspitze; Norrnäsudden. Unter überhangenden Felsen und an anderen schattigen Standorten.

Uppsala, Pflanzenbiologisches Institut der Universität, im November 1941.

ZITIERTE LITERATUR.

Arnold, F., Zur Lichenenflora von München. (2). — Ber. Bayer. Bot. Ges., 2. München 1892.

Degelius, Gunnar, Lichenologiska bidrag. III. — Bot. Not. 1930. Lund 1930.

—»—, Lichenologiska bidrag. IV. — Bot. Not. 1932. Lund 1932.

—»—, Das ozeanische Element der Strauch- und Laubflechtenflora von Skandinavien. — (Inaug.-Diss.) Acta phytogeogr. suec., 7. Uppsala 1935.

—»—, Lavar från Moskenesöy. Ett bidrag till kännedomen om lavfloran i yttersta Lofoten. — Nytt Mag. f. Naturv., 78. Oslo 1938.

Degelius, Gunnar, Die Flechten von Norra Skaftön. Ein Beitrag zur Kenntnis der Flechtenflora und Flechtenvegetation im äusseren Teil der schwedischen Westküste. — Uppsala Univ. Årsskr. 1939: 11. Uppsala 1939.

—»—, Några lavfynd från Upplands urkalkområden. — Svensk Bot. Tidskr., 33. Uppsala 1939 (*b*).

Du Rietz, G. Einar, Några lafvar från Svenska Botaniska Föreningens exkursion till Mörkö och Ledarö den $^{24}/_{5}$ 1914. — Svensk Bot. Tidskr., 8. Stockholm 1914.

—»—, Hufvudskärs lafvar. Ett bidrag till kännedomen om laffloran i Södermanlands yttersta skärgård. — Svensk Bot. Tidskr., 9. Stockholm 1915.

—»—, Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. — (Akad. Abh.) Wien 1921.

—»—, Die Hauptzüge der Vegetation des äusseren Schärenhofs von Stockholm. — Svensk Bot. Tidskr., 19. Uppsala 1925.

—»—, Morfologi och systematik hos släktet Ramalina, särskilt dess skandinaviska arter. — (Autoreferat) Svensk Bot. Tidskr., 20. Uppsala 1926.

—»—, Zur Vegetationsökologie der ostschwedischen Küstenfelsen. — Beih. Bot. Centralbl., 49, Erg.-Bd. Dresden-N. 1932.

Erichsen, C. F. E., Die Flechten von Kullen in Schweden. — Verh. Naturw. Ver. Hamburg, 21. Hamburg 1913.

Holmquist, P. J., The Archaean geology of the coast-regions of Stockholm. — Geol. Fören. i Stockholm Förh., 32: II (1910). Stockholm 1911.

Högbom, A. G., Zur Petrographie von Ornö Hufvud. — Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala, 10. Uppsala 1910.

Lindskog, Erik, On the Geographical Distribution of Fog in Sweden. — (Diss.) Geogr. Annaler, 13. Stockholm 1931.

Magnusson, A. H., New or otherwise interesting Lecanora species. — Medd. Göteborgs Bot. Trädg., 6. Göteborg 1930.

Malme, Gust. O. A:n, Några ord om de i Stockholmstrakten förekommande Parmelia-arterna af undersläktet Hypogymnia. — Svensk Bot. Tidskr., 1. Stockholm 1907.

—»—, Stockholmstraktens bruna Parmelia-arter. — Svensk Bot. Tidskr., 4. Stockholm 1910.

—»—, Några lavar från Trosatrakten. — Svensk Bot. Tidskr., 20. Uppsala 1926.

—»—, Ytterligare några lavar från Trosatrakten. — Svensk Bot. Tidskr., 21. Uppsala 1927.

Nylander, William, Observationes aliquot ad Synopsin Lichenum Holmiensium. — Bot. Not. 1852. Stockholm 1852.

—»—, Observationes adhuc nonnullae ad Synopsin Lichenum Holmiensium. — Bot. Not. 1853. Stockholm 1853.

Post, Lennart von & Granlund, Erik, Södra Sveriges torvtillgångar. — Sveriges Geol. Unders. Ser. C. N:o 335. Stockholm 1926.

Räsänen, Veli, Die Flechtenflora der nördlichen Küstengegend am Laatokka-See. — Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 12: 1. Helsinki 1939.

Smith, Annie Lorrain, Lichens. — Cambridge 1921.

Thedenius, K. F., Bidrag till kännedomen om Stockholmstraktens Lafvegetation. — Bot. Not. 1852. Stockholm 1852.

Wikström, Joh. Em., Stockholms flora. — Stockholm 1840.

SMÄRRE UPPSATSER OCH MEDDELANDEN.

Föreningens medlemmar uppmanas att till denna avdelning insända meddelanden om märkliga växtfynd o. d.

Cantharellus olidus Quél. funnen i Sverige.

Under en exkursion till Storvreta, en mil norr om Uppsala, fann jag den 28 september 1941 en egendomlig kantarell. Ett par exemplar insamlades och bestämdes vänligen av herr Seth Lundell. Arten visade sig vara identisk med *Cantharellus olidus* Quél. Under en senare exkursion till samma plats hade jag turen återfinna den och kunde nu erhålla mera material, som överlämnats till Botaniska museet i Uppsala. Då ifrågavarande art är mycket karakteristisk och tidigare mig veterligt icke funnen i Sverige, torde den förtjäna en närmare presentation. För litteraturanvisningar m. m. är jag herr Lundell stor tack skyldig.

Cantharellus olidus är först beskriven av Quélet i Les champignons du Jura et des Vosges 1875 under namnet *C. rufescens*. Då emellertid detta namn redan tidigare var belagt av Elias Fries för en annan art, utbyttes det sedermera av Quélet till *C. olidus* (Ench. Fung. 1886). Arten återfinnes hos Konrad & Maublanc (under namnet *Clitocybe olida* i Icon. sel. Fung. 1924—33), Bresadola (Icon. myc. del 10, 1929), Ricken (såväl i Die Blätterpilze 1910—15 som i Vademecum für Pilzfreunde 1918 och 1920) och Blytt (Norges Hymenomyceter 1905); däremot icke hos t. ex. Cooke (Ill. of British Fungi 1881—91) eller Lange (Flora Agaricina Danica vol. V, 1940).

Intressant är den notis, som O. Rob. Fries ägnat »denna särdeles märkliga art» i sin skrift »Anteckningar om svenska Hymenomyceter» (Ark. f. Bot. 6, 1907). Han omnämner det norska fyndet, som utgjordes av ett enda individ, anträffat av Axel Blytt i Vestre Aker nära Kristiania, och tillägger: »att den förekommer även i Sverige, synes mig emellertid högst sannolikt». Denna förmodan har alltså nu visat sig vara riktig.

Cantharellus olidus tycks ha sitt huvudutbredningsområde i trakterna kring Alperna. Den är funnen såväl i norra Italien (Bresadola) som i Frankrike och Schweiz (Quélet, Konrad & Maublanc), men är överallt sällsynt. Av Ricken uppges den som »selten», varvid dock icke framgår, om R. verkligen sett exemplar från Tyskland eller blott mottagit exsickat från Bresadola. Utanför detta område, där den synes vara koncentrerad

Fig. 1. Fruktkroppar av *Cantharellus olidus* Quél. — 1/2.

till Jurabergen, har arten, såvitt jag känner till, hittats på endast två strölokaler, nämligen vid Oslo 1889 och nu senast i Storvreta vid Uppsala.[1]

[1] Enligt benäget meddelande av assistenten E. Ingelström har denne med stor sannolikhet hittat ett ex. av svampen i fråga i Hagaparken vid Stockholm i början av 1920-talet. En *säker identifiering* var ej möjlig på grund av materialets litenhet.

Cantharellus olidus är bland svenska arter närmast lik *C. aurantiacus*, men är dock väl skild från denna. Färgen är icke gulröd utan tegelröd (Ricken: ledergelb). Blytts beskrivning stämmer särskilt väl med mina iakttagelser: »hat 3 cm bred, hvælvet med indbøiet rand, blegrød, paa den indtrykte, uregelmæssig knudrede skive næsten murstensrød». Från *C. aurantiacus* avviker den även genom sin smalare, oftast något excentriska fot. Se vidare fig. 1. Från Bresadolas bild skilja sig de exemplar jag funnit genom mörkare lameller. I fråga om formen — men icke färgen — överensstämma de väl med bilden hos Konrad & Maublanc, där den oregelbundet undulata hattkanten och excentriska, t. o. m. greniga foten speciellt framhävas.

Det märkligaste hos svampen är dock lukten. Den är tydligt esterartad och har framkallat skilda idéassociationer hos olika författare. Quélet liknar den vid »odeur de fleur d'oranger (sucre brûlé)». Blytt skriver: »soppen har en meget stærk jordbærlugt». Bresadola har fägnats av dess »odore forti, spirituoso, gratissimo». Mera prosaiskt uttryckt kunde lukten kallas karamellartad.

Växtplatsen ligger intill en stig, som leder från Storvreta åt NO (i Lena s:n). De funna exemplaren bildade en ring i ett mosstäcke av *Hylocomium parietinum* och *proliferum* på en relativt öppen plats i granskog. Den övriga vegetationen bestod huvudsakligen av *Vaccinium myrtillus* och *vitis idaea*, *Linnaea borealis*, *Potentilla erecta* och *Luzula pilosa*.

Zusammenfassung. *Cantharellus olidus* Quél. wurde im Herbst 1941 bei Storvreta in der Nähe von Uppsala gefunden. Die Art ist, mit Ausnahme eines einzigen Fundes in Norwegen, bisher nur von den Alpenländern bekannt.

Gösta Fåhræus.

Podoscypha undulata (Fr.) R. Maire funnen i Skåne.

Under en exkursion den 16 okt. 1941 till de södra delarna av Hälsingborgs stad fann jag på en med låga mossor tätt bevuxen sandplatå strax sydost om Pålstorps gård (belägen bakom Råå) en liten blek, grunt trattformig svamp, vilken efter benägen granskning av herr Seth Lundell i Uppsala visat sig vara *Podoscypha undulata* (Fr.) R. Maire.

Sannolikt är det första gången ifrågavarande svamp påträffats i Skåne. — De utomskånska fynden äro ävenledes sparsamma. *Podoscypha undulata* är känd sedan Elias Fries' dagar från Femsjö sn i Småland, där den ock år 1939 insamlades av Seth Lundell och T. Nathorst-Windahl. Exemplar från denna senare insamling ingå nu som nr 1022 i exsickatet »Fungi exsiccati suecici, praesertim Upsalienses ed. cur. Seth Lundell et J. A. Nannfeldt».

På Riksmuseum finnas exemplar (granskade av Seth Lundell) av *Podoscypha undulata* från ytterligare tre lokaler än den småländska, nämligen: Stockholm, Danvikstull. 10. X. 1889. H. Kugelberg; Solna, Solna stenbrott. IX. 1889. H. Kugelberg; Djursholm bland mossa på en berghäll. 7. X. 1894. L. Romell.

I Uppsala Botaniska museum finnes, efter vad jag erfarit, exemplar av svampen ifråga — förutom från Femsjö — blott från Karsten i Finland.

Sven Pettersson.

Tillägg till "Stockholmstraktens växter".

I nedanstående förteckning framlägges ett antal växtfynd, mest från Roslagsområdet, vilka gjorts av mig under åren 1936—41. Är en i förteckningen upptagen art ny för socknen, utmärkes detta med en asterisk vid sockennamnet. Dessutom publiceras några intressantare växtfynd, för vilka beläggexemplar finnas i Naturvetenskapliga sällskapets vid Östermalms högre allmänna läroverk herbarium. Dessa utmärkas med ett (N).

I detta sammanhang vill jag framföra ett stort och varmt tack till fil. dr Erik Asplund för flera växtbestämningar.

*

Acer campestre. Stockholm*: på utfyllning utanför Frihamnen 1941.
Agrostemma githago. Österåker: Runö stn 1938.
Allium scorodoprasum. Österåker: Marsättra sedan 1937.
A. vineale. Össebygarn: Ådra 1940; Österåker: Lervik 1937, Bo 1938, Smedby 1939, Fiskartorp 1939, Svinninge 1940.
Anagallis arvensis. Stockholm: N. Djurgården 1920. Johan Koraen (N).
Andromeda polifolia. Roslagskulla*: Kvistaren.
Anthyllis vulneraria. Össebygarn: Hakunge vid landsvägen nära sockengränsen; Roslagskulla: Boda.
Arabis suecica. Österåker: Täljö banvall fl. sedan 1936; Roslagskulla: Boda och Lillnäs på vägkanter 1941.
Artemisia campestris. Österåker*: Täljö anhalt sedan 1938, Hakungevägen nära Skogsstugan 1938.
Asperugo procumbens. Österåker*: Lervik 1937, ej sedd 1941.
Aster lanceolatus. Bromma: Riksby.
Atriplex latifolia. Roslagskulla: Brudnäs.
Bellis perennis. Roslagskulla*: Brudnäs i hagmark.
Brassica elongata var. *armoracioides.* Stockholm: Frihamnen 1938—39. Bestämd av E. Asplund.
B. napus. Stockholm: Ladugårdsgärdet på utfyllning 1941.
B. nigra. Stockholm: Ladugårdsgärdet 1941, som föregående art.
Bromus arvensis. Österåker: Fornåsen vid Söra på tomt, Kottle i gräsmatta; Roslagskulla*: Boda i vall.
B. secalinus. Östra Ryd: c:a 1 km O om Rosenkälla på vägkant.
Calamagrostis purpurea. Össebygarn: Pukby, Hersbyö; Österåker: nära ödetorpet Nysätra vid St. Stava.
Calla palustris. Lidingö: Finedal 1922. Nils Schale (N); Össebygarn: Pukbysjön.
Callitriche polymorpha. Össebygarn: Pukbyån; Österåker: Solbergasjön med tillflöde; Roslagskulla*: St. Ruggens utlopp.
Campanula cervicaria. Össebygarn: Pukby.
C. rapunculoides. Österåker: Säby.
Carex diandra. Össebygarn: Lillsjön, Hersby storsjö.

Carex Hartmani. Össebygarn: Annarby hemsjö. Bestämd av E. Asplund.
C. limosa. Össebygarn: Lillsjön, myr $^1/_2$ km NO om Pukby.
C. pauciflora. Össebygarn: myr $^1/_2$ km NO om Pukby.
C. remota. Österåker*: Prästgårdsskogen vid Garnsviken.
C. riparia. Österåker: lokalen Bleckugnen i »Stockholmstraktens växter» är troligen = Lövhagen. Sedd där 1941.
Centaurea scabiosa. Österåker: Berga i grustag sedan 1938.
Cerastium arvense. Östra Ryd: Ormgården; Österåker: Stenhagen, Söra.
Ceratophyllum demersum. Össebygarn: Pukbysjön, Annarby hemsjö; Österåker: Tunaviken.
Chenopodium hybridum. Vallentuna*: Sursta.
Ch. opulifolium. Stockholm: Ladugårdsgärdet på utfyllningar 2 lokaler 1941. Bestämd av E. Asplund.
Ch. vulvaria. Stockholm: på tippningsplats 1929. Karl Modigh (N).
Chimaphila umbellata. Roslagskulla: Huvboda vid Norrsjön.
Cichorium intybus. Österåker*: Skånsta 2 ex. på vägkant 1940.
Cicuta virosa. Roslagskulla: Dalen.
Cirsium heterophyllum. Roslagskulla: Boda söderut, Dalen.
Coronilla varia. Lovö: Högholmen 1 ex. 1940. Utplanterad och enligt »Stockholmstraktens växter» troligen utdöd.
Crataegus oxyacantha. Ljusterö: Äpplarö 1900. M. Öhlin (N).
Cuscuta europaea. Östra Ryd: Sandvreten.
Cynanchum vincetoxicum. Österåker: Solbergasjöns östsida.
Cynoglossum officinale. Österåker: Valsjötorp.
Daphne mezereum. Össebygarn: Hersbro, Pukby, Skrattby.
Daucus carota. Västerhaninge: Årsta havsbad 1935.
Delphinium consolida. Länna: Hysingsvik 1938.
Drosera intermedia. Roslagskulla: Tolan.
D. longifolia. Roslagskulla: Tolan.
Dryopteris cristata. Össebygarn: Pukby.
Echium vulgare. Österåker: Säby, Husby, Skogsstugan, Kyrkan, Kvisslingby, Åkersberg, Åkersberga fl., Berga i grustag.
Elodea canadensis. Nacka: Nacka dammar 1 drivande ex. 1939.
Epilobium collinum. Össebygarn: Hersbyö.
E. hirsutum. Danderyd: Danderydberg sedan 1938. (Möjligen identisk med den i »Stockholmstraktens växter» angivna lokalen Rinkeby).
E. parviflorum × *roseum.* Österåker: Täljö anhalt i bandiket. Bestämd av prof. G. Samuelsson.
E. rubescens. Össebygarn: Bromseby, Pukby.
Epipactis latifolia. Össebygarn*: Ådralund på vägkant; Länna: vid Malmsjön 3 ex.
Euphorbia peplus. Österåker: Lervik 1937.
Euphrasia gracilis. Össebygarn*: Pukby.
Festuca ovina ssp. *duriuscula.* Roslagskulla*: Boda.
F. pratensis × *Lolium perenne.* Ingarö*: Solberga 1920. C. A. Falkenberg (N).

Gentiana campestris var. *germanica*. Brännkyrka: c:a ¾ km NNO om Bergholm, nära sockengränsen.
Geranium bohemicum. Össebygarn: Pukby 2 ex.
G. columbinum. Österåker: Näsvik, Fiskartorp, Söra.
Glyceria maxima. Össebygarn: Pukby, fåtaligt.
Herniaria glabra. Österåker: Svinningelund, grustag vid vägen c:a 1 km V om St. Stava, Berga i grustag.
Hieracium aurantiacum. Bo*: Tegelön.
Hippuris vulgaris. Össebygarn: Pukbysjön och -ån, Annarby hemsjö; Roslagskulla: Dalen.
Holcus lanatus. Österåker: Ekbacken vid Kottle i gräsmatta.
Hottonia palustris. Roslagskulla: Dalen.
Humulus lupulus. Österåker: Gästholmen, möjligen vild.
Hydrocharis morsus ranae. Össebygarn: Pukbysjön, Annarby hemsjö.
Impatiens parviflora. Stockholm: Kaknäs skjutbana 1940.
Ipomoea purpurea. Stockholm*: Storängsbotten 1939. Bestämd av E. Asplund.
Jasione montana. Österåker: Hackstaberget.
Lactuca scariola. Stockholm: Frihamnen 1938—39, Storängsbotten 1939—41; Nacka: Finntorp och Järla mycket talrikt 1940—41; Bromma: Riksby och Iris 1939—41.
Lathyrus palustris. Össebygarn*: Garnsviken vid Sjöberg.
L. silvestris. Roslagskulla*: Dalen.
Lepidium densiflorum. Österåker*: Skånsta 1940, Bleckugnen 2 ex. 1940; Roslagskulla*: Boda 1941.
L. ruderale. Dalarö 1891. G. Åkerman (N).
Linaria dalmatica. Stockholm*: Värtans elektricitetsverk. C. A. Falkenberg (N), »avstjälpningsplats, 1920-talet». E. Brattström (N).
L. minor. Österåker*: Täljö banvall årligen sedan 1936.
L. repens. Österåker*: Margretelunds kungsbacke i potatisland 1939.
L. vulgaris. Roslagskulla: Boda.
Lobelia dortmanna. Össebygarn: Hersby storsjö.
Lolium multiflorum. Österåker*: Skånsta och Bleckugnen 1940; Roslagskulla*: Boda 1941.
L. strictum. Danderyd*: Kevinge, på vägkant 1939. Bestämd av E. Asplund.
L. temulentum. Utö*: 1898. J. A. O. Skårman (N).
Lonicera xylosteum. Össebygarn: Pukby, Skrattby.
Lycopus europaeus. Össebygarn: Pukbysjön och -ån, Annarby hemsjö, Lillsjön.
Malva neglecta. Nacka: Järla.
M. silvestris. Vaxholm: Rindö 1894. N. Wester (N).
Medicago sativa. Östra Ryd: Rosenkälla; Österåker: Säby 1940, Åkersberga fl. sedan 1937, Skånsta, Bleckugnen, Singö; Roslagskulla: Norrtäljevägen från sockengränsen vid Boda till Kyrkan flerstädes.
Melandrium album. Österåker: Åkersberga, Fiskartorp, Brevik.
M. album × *dioicum*. Nacka: Saltsjökvarn 1938. Bestämd av E. Asplund.

Melilotus altissimus. Roslagskulla: Brudnäs 1937.
M. officinalis. Österåker: Lervik nära bryggan 1 ex. 1937, Skånsta flera lokaler längs stora landsvägen 1940; Roslagskulla*: Gunnboda på vägkant 3 ex. 1939.
Microstylis monophylla. Djurö: Runmarö i Dalkarlskärr vid Kila 1930. Lennart Svensson (N).
Myriophyllum spicatum. Dalarö*: Vadgölen 1936; Stockholm: Husarviken talrikt 1939; Össebygarn: Mesormen.
M. verticillatum. Össebygarn: Annarby hemsjö; Roslagskulla: Dalen.
Nasturtium palustre. Österåker: Kristenholmen, Solbergasjön, Fiskartorp, Åkersberga.
Oenanthe aquatica. Österåker: Solbergasjön.
Ononis arvensis. Lidingö: Högudden 1908. J. Smith (N).
Onopordon acantium. Nacka: Järla 3 ex. 1941; Danderyd: Mörby 1 ex. 1940.
Panicum miliaceum. Nacka: Järla 1941.
Papaver dubium. Össebygarn: Hakunge varje år sedan 1936 i åker.
Pastinaca sativa. Roslagskulla*: Dalen.
Pedicularis palustris ssp. *opsiantha.* Össebygarn*: Hersbyö; Roslagskulla: Tolan.
Phleum nodosum. Össebygarn*: Pukby.
Pinguicula vulgaris. Roslagskulla: träsket S om Malmsjön.
Potamogeton crispus. Össebygarn*: Hersby storsjö, Mesormen; Roslagskulla: Dalen.
P. gramineus. Nacka: Hästholmen i Saltsjön.
P. obtusifolius. Össebygarn: Annarby hemsjö.
P. praelongus. Össebygarn: Malmsjön, Lillsjön, Mesormen.
P. pusillus. Össebygarn: Hersby storsjö; Österåker*: Solberga, Solbergasjön; Roslagskulla: Dalen.
Potentilla norvegica. Österåker: Solberga.
Ranunculus circinatus. Össebygarn: Hersby storsjö.
R. lingua. Össebygarn: Annarby hemsjö; Roslagskulla: Dalen, Tolan.
R. reptans. Össebygarn: Hersby storsjö.
R. scleratus. Össebygarn: Pukby, Bromseby.
Raphanus raphanistrum. Österåker: Skånsta, Lövhagen, Bleckugnen, Singö.
Rhynchospora alba. Roslagskulla: Tolan.
Rubus caesius. Österåker: Kristenholmen.
Rumex hydrolapathum. Össebygarn: Pukbysjön och -ån, Annarby hemsjö; Roslagskulla: Dalen.
Sambucus nigra. Össebygarn: Pukby.
Saponaria officinalis. Össebygarn: Ådra.
Scirpus compressus. Österåker: Näs vid Tunaviken.
S. mamillatus. Össebygarn: Pukby 2 lokaler; Österåker: Domarudden; Roslagskulla: Dalen.

Scirpus parvulus. Österåker: Brevik; Djurö: Västeräng 1935. Sten Tersmeden (N).
S. pauciflorus. Össebygarn: Hersbyö; Österåker: Skånsta.
Scutellaria hastifolia. Österåker: Kristenholmen, Ekhaga.
Selinum carvifolia. Dalarö 1893. G. Åkerman (N).
Senecio jacobaea. Östra Ryd: Björkby (möjligen samma lokal som den gamla uppgiften (1856) »Ryds kyrktrakt» i »Stockholmstraktens växter»).
S. vernalis. Österåker*: vägen mellan Valsjötorp och Hägnan. Upptäckt 1937, då i 1 ex. År 1938 förekom den i ett tiotal och 1939 i talrika exemplar. Under 1940 och 1941 har frekvensen minskat. Bestämd av E. Asplund.
S. viscosus. Roslagskulla: Boda och Gunnboda 1940—41.
Silene dichotoma. Täby*: Åva; Österåker: Storvreten 1941, Åkersberga 1941.
S. rupestris. Dalarö* 1893. G. Åkerman (N).
Sinapis alba. Stockholm: Valhallavägen vid Hakberget 1941.
Solanum lycopersicum. Stockholm: Valhallavägen vid Hakberget 1941, utfyllning vid Frihamnen 1941; Nacka*: Saltsjökvarn 1938.
Solidago canadensis. Stockholm: Storängsbotten 1939; Nacka: Järla 1941.
Sparganium affine. Össebygarn*: Garnsviken vid Udden.
Spergularia salina. Österåker*: i sundet mellan Kristenholmen och Gästholmen.
Stachys silvatica. Össebygarn: Harsbro.
Stratiotes aloides. Össebygarn: Annarby hemsjö.
Struthiopteris filicastrum. Roslagskulla: St. Ruggens utlopp där det skär sockengränsen.
Succisa pratensis. Roslagskulla: Dalen, nära Kvistaren.
Symphytum asperum × *officinale.* Össebygarn*: Pukby.
Taraxacum palustre. Österåker: Brevik.
Thlaspi alpestre. Össebygarn: Bromseby, Pukby; Roslagskulla: Gunnboda, Lillnäs, Björnhuvud.
Th. perfoliatum. Ed*: Runsa årligen sedan 1938.
Thymus serpyllum. Dalarö: vägkant 1922 Nils Schale (N); Österåker: Kvisslingby, Runö, Skånsta 1940.
Trifolium spadiceum. Österåker: Berga några ex. 1936.
Utricularia intermedia. Össebygarn: Pukbysjön, Annarby hemsjö; Roslagskulla: Dalen, Tolan.
U. minor. Össebygarn: Hersbyö; Roslagskulla: Kvistaren, Tolan.
Verbascum nigrum. Roslagskulla: Boda 2 ex. 1941.
Veronica hederifolia. Össebygarn*: Hakunge.
V. spicata. Värmdö: Losten.
Vicia pseudocracca. Österåker*: Berga i f. d. vall, numera grustag. Upptäckt 1937 i få ex. Ej sedd 1940. Bestämd av E. Asplund.
Viola rupestris. Ed: Rosendal.

Per Köhlin.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 1.

HANS OSCAR JUEL.

NÅGRA MINNESORD

AV

K. V. OSSIAN DAHLGREN.

O. Juel.

Då Svenska Botaniska Föreningen firade sitt 25-årsjubileum, framhöll ordföranden, professor Rutger Sernander, i sitt högtidstal, att tidskriftens nekrologavdelning icke blivit så omfattande som varit önskvärt. Redan ha tio år förflutit, sedan professor Oscar Juel avled. Han var en märkesman inom den svenska botaniken och en av vår förenings stiftare. På enträgna uppmaningar av tidskriftens redaktör vill jag nu söka giva några glimtar av Juels gärning och personlighet.

Juel föddes den 17 juni 1863 i Stockholm. Efter mogenhetsexamen vid Beskowska skolan inskrevs han vid Uppsala universitet, där hans far, kammarrättsrådet C. A. Juel, en gång varit professor i juridiska fakulteten. Den unge studentens huvudsakliga studier förlades dock till den nya högskolan i Stockholm, som likväl den tiden saknade examensrätt. Efter några år blev han därför fil. kand. 1885 i Uppsala, fil. lic. 1889 och disputerade samma år på en avhandling om — parasitmaskar. Under läsåret 1889—1890 genomgick han provårskurs i Stockholm och var sedan under ett par år amanuens vid Naturhistoriska Riksmuseum och assistent vid Bergianska trädgården. År 1892 erhöll han en docentur vid Uppsala universitet och utnämndes tio år senare, efter en rad professorsförordnanden, till e. o. professor därsammastädes. Efter kallelse blev han 1907 innehavare av den s. k. Borgströmianska professuren i botanik och praktisk ekonomi. Under sina båda sista akademiår var han också universitetets prorektor. Emeritus 1928 bosatte sig Juel på Djursholm, där han också ligger begraven. Han dog under en resa i Skåne den 3 juli 1931.

Sekelskiftet blev en »heroisk» tid i botanikens historia. De japanska upptäckterna av cycadéernas och *Ginkgo*-trädets spermier, Juels och Murbecks klarläggande av jungfrufödseln, Hugo de Vries stimulerande mutationsteori samt återupptäckten av de mendelska klyvningslagarna markera en ny epok. Tyskland var under tiden före det förra världskriget den ledande nationen inom den biologiska forskningen. Juel hade icke heller försummat att där, bl. a. hos den store Eduard Strasburger i Bonn, sätta sig in i nya arbetsmetoder. Han blev också den förste botanist, som i Uppsala begagnade sig av den moderna mikroteknik, med vars hjälp han skulle komma att göra sina mest betydelsefulla insatser. Juel var en mångsidigt verksam forskare, arbetsam som få, skarpsynt, noggrann och kritiskt inställd.

Särskilt ryktbar blev han för sin undersökning av parthenogenesen hos *Antennaria alpina*. Den prisbelönta avhandlingen (1900) över fortplantningsförhållandena hos denna växt samt den normalsexuella *A. dioica* hör till embryologiens klassiska skrifter. Cytologisk-embryologisk forskning hade tidigt fångat hans intresse. Av de många arbeten, som behandla fanerogamernas utveckling, må här endast omnämnas *Taraxacum*-undersökningen av 1905, de båda vackra arbetena över embryologien hos *Saxifraga granulata* (1907) och *Hippuris vulgaris* (1911) samt avhandlingen om tapetskiktet och periplasmodiebildningen i ståndarna (1915). En tidigt påbörjad undersökning av tallens utveckling blev aldrig offentliggjord, då han förekoms av miss Margaret Ferguson (1904), som dock hade undersökt andra arter. Då Juel fick höra, att jag anmodats att skriva en uppsats om tallens tillblivelse (i samlingsverket »Naturens liv i ord och bild», n. f. 1931), erbjöd han mig helt generöst att få reproducera alla de vackra mikrofotografier, som han tagit av sina tallpreparat. Under senare år intresserade honom icke fanerogamernas embryologi lika mycket som förr. Men en stab av lärjungar hade då övertagit detta arbetsområde.

Uppsala har allt sedan Elias Fries' dagar varit ett centrum för mykologisk forskning, och Juel uppehöll traditionerna på ett lysande sätt. Redan hans första botaniska meddelande (1883) handlade om ett par svampar; och under årens lopp utkom en lång följd av avhandlingar med ofta betydelsefulla bidrag till de olika svampgruppernas systematik, cytologi och även deras biologi. Att här söka giva en resumé av innehållet i denna rika produktion kan icke komma i fråga. I förbigående vill jag dock notera hans undersökning av *Dipodascus albidus* (1902), en liten märklig, förut i Sydamerika funnen svamp, vilken det förunnades Juel att finna i saftflödet på en björkstubbe i Falutrakten. Det må också framhållas, att Juel studerat flera rostsvampars biologi. Redan tidigt kunde han sålunda fastställa den värdväxling, som utmärker parasiterna på några av våra vanliga fjällväxter. — Under förberedelsen till sporbildningen hos basidiomyceterna ligga de båda kärnspolarna antingen orienterade parallellt med eller vinkelrätt mot varandra (1898, 1916). Juel urskiljde därför respektive sticho- och chiastobasidier och visade, att stora svampgrupper ofta utmärkas av den ena eller den andra typens förekomst. En till synes ganska oväsentlig karaktär hade därigenom befunnits vara viktig nog.

Som systematiker inriktade sig Juel icke så mycket på att beskriva nya arter. Hans intresse fångades mera av fylogenetiska problem. Detta framgår av åtskilliga avhandlingar, där Juel med tillhjälp av de nya rön, som han gjorde i mikroskopet, sökte belysa olika växters släktskapsförhållanden. Beträffande fanerogamerna bör särskilt framhållas hans strävan att på grundval av fröämnenas karaktärer skaffa en förbättrad indelning av rosacéerna (1918 o. 1927). Hit får också räknas den lilla uppsatsen (1915) om *Parinarium*-släktets placering. I en avhandling om *Cynomorium* och *Hippuris* (1910) kunde han slutgiltigt visa, att dessa båda släkten icke äro befryndade med varandra.

Juels stora mångsidighet framgår också därav, att han publicerade en del anatomiska, fysiologiska och blombiologiska studier. Bland dessa må erinras om hans undersökningar av *Berberis* och *Centaurea*-blommornas (1906) retningsmekanism, *Schizanthus*- (1894) och *Browallia*-blommornas (1911) byggnad samt kompositéernas pollinationsapparat, den senare tryckt i vår tidskrift 1908.

Även åt kultur- och lärdomshistorisk forskning ägnade Juel ett livligt intresse. Han skrev t. o. m. en liten uppsats om Sigtunas runstenar (1910). En termin föreläste han över botanikens äldre historia och fick därvid tillfälle att demonstrera åtskilliga av de gamla, sällan sedda tryck, som gömmas på Carolina. På den botaniska institutionen i Uppsala förvaras flera gamla dyrbara växtsamlingar av stort både historiskt och vetenskapligt intresse. Över Thunbergs stora herbarium, som alltid med vördnad beses av resande japaner, utgav han (1918) en redogörelse med upplysande notiser och kritiska anmärkningar. Redan 1923 hade han skrivit om Joachim Bursers »Hortus siccus», en 1600-talsdyrgrip, som begagnats både av Rudbeckarna och Linné själv, och postumt utkom ytterligare (1936) ett stort arbete över detta herbarium. Juel behandlade också Hasselquists och Kalms herbarier jämte några andra gamla växtsamlingar i Svenska Linnésällskapets årsskrift. I detta sammanhang bör också erinras om hans »Hortus Linnaeanus» (1919), en mödosamt uppgjord förteckning på alla de växter, som man med säkerhet vet hade odlats i den gamla trädgården vid Svartbäcksgatan. Han var för övrigt en av Linnésällskapets stiftare. År 1918 blev han också inspektor för den Linnéanska stiftelsen på Hammarby, ett hedersuppdrag, vartill både hans ställning och historiskt botaniska författarskap gjorde honom självskriven. Juels avskedsföreläsning behandlade den botaniska institutionens historia (i huvudsak sedan tryckt i nyssnämnda årsskrift).[1]

I de små, låga, kakelugnsosande och dammiga rum, som i institutionens entresolvåning voro upplåtna åt specialisterna, rådde onekligen en viss trevnad trots trångboddheten (eller kanske också något tack vare den); men arbetsförhållandena voro ibland ganska besvärliga. Besökande utlänningar blevo icke precis imponerade av lokalerna, även om de, särskilt amerikanare, kände vördnad för den gamla förnämliga byggnaden som sådan. En av dem hörde jag artigt anspela på några ord av Hæckel om att de bästa arbetena oftast komma från de sämsta laboratorierna. Tidigt

[1] En fullständig förteckning på Juels arbeten har uppgjorts av C. Skottsberg (K. Svenska Vet.-Ak. Årsbok för 1932).

sökte JUEL att få till stånd en nybyggnad, men trots det allmänt erkända behovet av en sådan, blevo hans planer — som han dock aldrig diskuterade med för saken intresserade botanister — aldrig godtagna. Andra mera stridbara institutionsprefekter lyckades bättre bevaka sina intressen. Han resignerade därför ehuru icke utan bitterhet. »Jag hoppas», sade han en gång till mig, »att botaniken fortfarande skall locka ungdomen, fast vi icke kan bjuda så goda förhållanden som där borta», och så pekade han mot den zoologiska institutionen. Om han hade fått se vår nya laboratoriebyggnad, skulle den säkert i flera avseenden ha överträffat hans blygsamma anspråk.

Med de medel, som JUEL hade att förvalta i egenskap av prefekt, hushållade han strängt. Ibland drevs dock sparsamheten för långt. Förslag om mycket önskvärda små förbättringar avslogos eller fingo anstå och ibland anskaffades sekunda materiel. Sålunda inköptes extra billigt men samtidigt också ovanligt dåligt herbariepapper; och följden har blivit, att redan nu docenten SMITHS kinaväxter måste löstagas och omklistras. JUEL utminuterade vissa förbrukningsartiklar, särskilt toluol och absolut alkohol, i mycket njuggt tillmätta mängder, varför professor C. TH. MÖRNER på den närbelägna medicinsk-kemiska institutionen i nödens stund ofta måste agera en deus ex machina. För att om möjligt spara ett par kronor hittade JUEL på att låta amanuensen destillera absolut alkohol på laboratoriet. Det var icke så särskilt angenämt att sitta i ett rum med trägolv och passa en fyraliters glaskolv, vari bitar av osläckt kalk hoppade på ett oroväckande sätt. Efter några år inträffade ett otäckt olyckstillbud, och alkoholkokningen upphörde.

JUEL var en ovanligt skicklig fotograf, varom bl. a. illustrationerna i hans egna och många andras avhandlingar bära vittne. Med institutionens strängt bevakade mikrofotograferingsapparat tog han massor av bilder. Den stora och vackra samlingen av diapositiv, som nu finnes, har JUEL till stor del egenhändigt förfärdigat.

Han deltog regelbundet och gärna i »Botaniska sektionens» sammankomster, och ofta höll han därvid föredrag eller yttrade sig under diskussionen. Tydligen trivdes JUEL i denna sammanslutning av äldre och yngre botanister, vilken betytt så mycket för mångas vetenskapliga uppfostran och utveckling och som i så hög grad bidragit till trevnaden på institutionen och sammanhållningen mellan botanister av olika årgångar. Han sågs dock sällan vid den Nachsitzung eller »postsektion», som efter sammanträdet gärna brukade avhållas på Gillet eller Gästis eller också på gamla Phoenix, där fröken PETTERSSON till ett pris, som närmade sig välgörenhet, dukade upp en gedigen supé i något av de på sitt sätt trivsamma rummen med möblering från 1860-talet.

Som den framstående forskare JUEL var samlade han givetvis många lärjungar omkring sig. Han imponerade genom sina kunskaper och sin grundlighet. Åtskilliga doktorsavhandlingar ha ventilerats under hans præsidium. Med rätta ställde han vissa krav på sina lärjungars prestationer. Slarv och bristande grundlighet näpstes. Mot i ungdomlig entusiasm framkastade projekt var han kritisk och avvisande. Aldrig skall jag glömma hur skamsen jag kände mig, då jag en gång förklarat mig

ämna söka efter könskromosomer hos diöciska fanerogamer och JUEL med ett ironiskt småleende endast genmälte: »Angiospermerna äro ju blott sekundärt enkönade.» Tyvärr uppgav jag också mitt, som jag då tyckte, förflugna hugskott. Ett annat personligt minne: Under min amanuenstid omtalade jag en gång för min chef, att embryosäcken hos *Plumbagella micrantha* tydligen saknade synergider. Utan att ens titta i mikroskopet avspisade han mig smått förargad med orden: »Det tror jag inte». Ungdomligt lättstött nämnde jag icke mera om saken utan lät honom först genom ett föredrag i Botaniska sektionen få höra om den nya embryosäcktypen. Olyckligtvis råkade härvid flera Stockholms-botanister med professor O. ROSENBERG i spetsen vara närvarande. Jag skriver olyckligtvis, ty de hade utan min förskyllan hört glunkas om saken och rest in till Uppsala; och självfallet måste det då ha varit en smula pinsamt för JUEL, som var min lärare, att stå alldeles utanför det, som gjorts på hans egen institution. Som var att vänta visade han efteråt sitt misshag, men som den gentleman han alltid var, lät han aldrig på något sätt denna händelse ligga mig i fatet. På sitt sätt betecknande för JUELS rigorösa rättrådighet och omutliga pliktkänsla är följande episod. Under ett sammanträde i Botaniska sektionen den 11 nov. 1911 höll han ett föredrag om några parasitsvampar från Abisko och beklagade sig därvid över att icke ha kunnat plocka med sig ett par små björkkvistar, vars blad voro missbildade genom en *Taphrina*-art. Trädet växte nämligen inom nationalparkens område (se härom vår tidskrifts band 6, 1912, sid. 356!). JUEL, den store mykologen och nyvordne medlemmen av Vetenskapsakademien, skulle nämligen först behövt ha inhämtat sagda akademis medgivande för att kunna få insamla och sedan med ett statens museum införliva några sjuka björkblad.

JUEL hade en välvillig inställning till sina lärjungar och hyste intresse för deras framsteg. Då en sluttentamen ägde rum, undfägnades delinkventen med kaffe (ett fluidum, som enligt JUEL »aldrig kunde bli för starkt»); och sedan vederbörande bjudits på en cigarr, analyserades hans kunskaper, ibland kanske rätt ingående men alltid på ett lugnt och vänligt sätt. Då man träffar gamla bekanta från Botanicum och samtalet kommer in på minnen från Uppsala-tiden, slår det icke fel, att samtliga betyga sin gamle lärares välvilja och oväld liksom hans nit och skicklighet. »Han var en förnämlig man» blir gärna slutomdömet. Och dock kom JUEL aldrig att stå sina lärjungar särskilt nära. Hans avmätta, men likväl försynta sätt, hans slutenhet och bristande spontaneitet isolerade honom i viss mån. Den obligata titelbortläggningen efter licentiatexamen blev för vederbörande mera ett slags myndighetsförklaring som forskare än en början till ett friare och förtroligare umgänge. JUEL kände själv detta och beklagade sig också en gång för mig över sin oförmåga att komma i intimare kontakt med sina adepter.

I sitt vackra hem i botaniska trädgården samlade JUEL ibland botanisterna hos sig. En artig och förekommande värd sörjde han liksom sin hustru INGRID, f. WIDEGREN, på bästa sätt för gästernas trevnad. Vid sådana tillfällen kunde det hända, att man fick höra honom musicera. JUEL var nämligen en god pianist och orgelspelare. Han fängslades av tonernas

trollmakt, och deras välljud skänkte honom vederkvickelse efter arbetet. Han blev också universitetets inspector musices.

Då Juel den 17 juni 1928 fyllde 65 år, hyllades han av representanter för Svensk Botanisk Förening samt av många lärjungar. I institutionsbyggnadens ståtliga Linné-sal, som för tillfället hade prytts med blommande träd och andra växter, mottog han den festskrift, som föreningen utgivit för att hylla sin framstående medlem och den frejdade forskaren. Från Botaniska sektionen överlämnades en målning av den institution, vars prefekt han varit under ett par betydelsefulla årtionden.

En av Juels lärjungar, forskningsresanden fil. d:r E. Asplund, har till hans ära kallat ett märkligt Balanophoracé-släkte från Bolivia för *Juelia*. Ett par svampar ha också benämnts efter honom. — Som den internationellt betydande forskare Juel var blev han medlem av många berömda vetenskapliga samfund såsom Linnean Society, Preussiska och Ryska vetenskapsakademierna m. fl. Vid den femte internationella botanistkongressen i Cambridge var han hederspresident.

Endast tre år skulle det förunnas Juel att få verka som emeritus. Försynt och tillbakadraget hade han levat, flitigt och framgångsrikt hade han arbetat, ansedd och ärad gick han bort. Non videri sed esse kunde ha varit hans valspråk.

Uppsala i november 1941.

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGEN.

Årsmötet 1941.

Föreningen sammanträdde den 27 november 1941 å Stockholms Högskola under ordförandeskap av professor O. Rosenberg.

Ordföranden meddelade, att föreningen sedan sitt föregående sammanträde genom döden förlorat två medlemmar, nämligen med. dr B. Floderus och fil. dr A. Heintze.

Det stadgeenliga valet av funktionärer för 1942 företogs. Härvid utsågos: till ordförande professor O. Rosenberg, till vice ordförande professor H. Hesselman, till sekreterare lektor K. Afzelius, till skattmästare docent O. Heilborn, till redaktör för tidskriften professor C. Malmström, till övriga ledamöter av styrelsen docent R. Florin, professor R. E. Fries, rådman A. Hafström, lektor I. Holmgren, professor E. Melin, professor H. Nilsson-Ehle och professor G. Samuelsson.

Till ledamöter av redaktionskommittén valdes: professorerna G. E. Du Rietz, T. Lagerberg, C. Malmström, J. A. Nannfeldt, G. Samuelsson och M. G. Stålfelt.

Till revisorer utsågos: direktör G. Indebetou och civilingenjör S. Qvarfort, samt till revisorssuppleanter: lektor G. Carlson och civilingenjör A. E. Swensson.

Ordföranden lämnade en redogörelse för föreningens exkursion till Kungsängen, Flottsund och Vårdsätra den 2 juni 1941.

Professor R. E. Fries förevisade frukt och frön av *Momordica cochinchinensis*, som mognat i Bergianska trädgårdens växthus.

Docent O. Heilborn höll ett av ljusbilder belyst föredrag om polyploidi hos äpplen och dess praktiska betydelse.

Fil. lic. R. Santesson höll föredrag om eldsländska skogar och stepper. Föredraget åtföljdes av talrika ljusbilder. — I anslutning till föredraget visade professor G. E. Du Rietz ett antal ljusbilder över *Notofagus*-florans utbredning och över vegetationen å Nya Zeelands sydö.

Sammanträdet bevistades av 65 personer.

Nya medlemmar.

Vid styrelsesammanträdet den 11 november 1941 invaldes såsom medlemmar av föreningen:

på förslag av docent O. Heilborn:
assistenten Bertil Hylmö, Alnarp, Åkarp;
bergsingenjör Carl von Delwig, Hagfors.
på förslag av docent B. Bergman:
teckningslärare Eric Henricson, Djursholm.
på förslag av professor M. G. Stålfelt:
fil. lic. Sten Wiedling, Södertälje.
på förslag av docent G. Lohammar:
fil. mag. Märta Hagwall, Hofors.

Vid styrelsesammanträdet den 27 november 1941 invaldes:
på förslag av lektor K. Afzelius:
fil. stud. Åke Domeij, Stockholm;
» » Gunnar Harling, Lidingö;
» » Lennart von Post, Ålsten;
» » Måns Ryberg, Stockholm;
apotekare C.-O. Svedin, Stockholm.

Föreningens statsanslag år 1941.

Statsanslaget för år 1941 var 1,100 kr. Exemplar av tidskriften ha avgiftsfritt lämnats till samma ställen, som angivas å sid. 447 i årgång 33 (1939) av Svensk Botanisk Tidskrift, endast med den skillnaden att Kungl. skolöverstyrelsen fått 45 exemplar i stället för 55 tidigare.

SAMMANKOMSTER ÅR 1941.

Botaniska Föreningen i Göteborg.

Den 31 januari.

Docent E. Rennerfelt demonstrerade kulturer av *Phycomyces Blakesleeanus* med riklig sporangiebildning.

Docent F. Hård av Segerstad förevisade *Dryopteris cristata* från Värmland, insamlad där f. f. g. 1930 och åter funnen 1940.

Amanuens C. Blom höll föredrag om hybrider mellan oxel och rönn (se Medd. från Göteborgs botaniska trädgård XIV, 1940)

Densamme demonstrerade ett stort antal adventivväxter från Göteborgstrakten och redogjorde för de omständigheter, under vilka de kunde antagas ha inkommit i landet.

Den 28 februari.

Professor C. Skottsberg höll föredrag om sina undersökningar över växtligheten på Hawaiiöns färskare lavaströmmar (se K. Vet. o. Vitterh. Samh. Handl. 6. följd. ser. B: 1, 1941). Föredraget belystes av tabeller, ljusbilder och växter.

Den 28 mars.

Professor G. Einar Du Rietz, Uppsala, höll föredrag om sitt besök på Nya Zeelands subantarktiska ögrupper (The Snares, Auckland-, Campbell-, Antipodes- och Bounty-öarna) och diskuterade ingående florans släktskapsförhållanden och historia. Framställningen illustrerades av ljusbilder, pressade växter och torrpreparat.

Den 25 april.

Styrelsen bemyndigades att för den instundande sommarens undersökning av Bohusläns flora använda ett belopp av högst 500 kronor.

Lektor R. Sterner redogjorde för sina studier över *Galium pumilum* i Nordeuropa, av vilken i Sverige förekomma tvenne typer, den ena inhemsk, den andra synantrop, samt för upptäckten på Öland av ett *Agrostis stolonifera*-liknande gräs, som beskrivits från Tyskland och England under namnet *A. gigantea* Roth, och framhöll att den borde efterforskas på andra håll i landet (se upps. i Bot. Notiser 1941, sid. 232—235). En liknande uppmaning riktades till föreningsmedlemmarna beträffande de tuviga

och lågvuxna formerna av *Bromus hordeaceus*. Möjligheten förelåg, att *B. mollis* hos oss är en synantrop form. Fotografier och pressade växter belyste framställningen.

Docent F. Hård av Segerstad förevisade exemplar från Brännö av den nyligen till art upphöjda *Rumex tenuifolius* (Wallr.) Löve.

Den 30 maj.

Tillkännagavs att Styrelsen tilldelat folkskolläraren N. Grimvall 200 kr. och folkskolläraren S. Nilsson 300 kr. för floristisk inventering av resp. Skredsviks och Bottna + Svenneby socknar i Bohuslän. Botaniska trädgården, särskilt växthus och klippträdgård, demonstrerades av prefekten och amanuens C. Blom.

Den 26 september.

Folkskolläraren Sture Nilsson meddelade de huvudsakliga resultaten av sina undersökningar i Bottna och Svenneby socknar, där talrika intressanta fynd gjorts, bl. a. av den i provinsen ytterst sällsynta *Viola hirta*. Pressat material och en av föredr. utförd karta i stor skala belyste framställningen.

Amanuens C. Blom demonstrerade ett antal av honom i Göteborg eller dess närhet funna adventivväxter, för Sverige nya eller sällsynta.

Den 31 oktober.

Folkskolläraren N. Grimvall meddelade resultatet av sin undersökning av floran i Skredsviks socken. Det märkligaste fyndet var *Eriophorum gracile*, som endast ett fåtal gånger, första gången 1935, anträffats inom länet. Ett stort antal arter visades i pressade exemplar.

Professor C. Skottsberg hade ordnat en liten utställning av myxomyceter, utgörande prov på den vackra flora av dylika, som den milda och fuktiga hösten framkallat i naturparken.

Den 29 november.

Styrelse och revisorer omvaldes för 1942

Docent E. Rennerfelt höll föredrag om »Några tekniskt viktiga jäsningsprocesser», deras förutsättningar och förlopp. Framställningen belystes av experiment, svampkulturer och tekniska preparat.

Professor C. Skottsberg visade ett antal autokrombilder, flertalet tagna under sommarexkursionen.

Efter sammanträdet var en enkel avskedsfest anordnad för docent Rennerfelt, som med detta år lämnar Göteborg för att tillträda en assistentbefattning vid Statens skogsförsöksanstalt.

Exkursion.

I sommarexkursionen, som företogs den 15 juni, deltogo ett 20-tal medlemmar, vilka med morgontåget anlände till Stenungssund och omedelbart fortsatte med färja till Tjörn och buss till Rönnängens fiskeläge. Efter frukost på pensionatet spredo sig deltagarna under ett stritt regn i om-

givningen, varunder flertalet besökte det bakom pensionatet belägna berget med dess massförekomst av *Alchemilla alpina*. Av intressantare fynd må nämnas *Arabis hirsuta, Barbarea stricta* och *Thalictrum minus* vid Rönnängen, *Allium scorodoprasum, Carex acutiformis, Chelidonium majus* och *Hedera helix* vid Stansvik samt nära Bäckevik *Sorbus aria* (ett mindre träd). Sedan vädret bättrat sig företogs i roddbåtar överfarten till den av ett smalt sund från huvudön skilda Tjörnekalv, en hög och brant klippholme av för landskapet typisk natur med kulturpåverkade trädungar och ängsfläckar samt dominerande kalblåsta höjder. I strandfloran ingå bl. a. *Artemisia maritima, Carex distans* och *punctata, Ligusticum scoticum* samt *Sedum rosea* (vackra bestånd); i en högt uppe på berget belägen gropmosse förekomma *Drosera intermedia* och *Rubus chamaemorus* (särskilt den senare mycket sällsynt på öarna). I övrigt må anföras *Adoxa, Alchemilla alpina, Anemone hepatica, Campanula trachelium, Eupatorium, Geranium columbinum, Ranunculus bulbosus* och *polyanthemos, Sedum rupestre* och *Turritis*. Gemensam middag intogs i Rönnängen.

Botaniska Sektionen av Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Uppsala.

Den 28 januari.

Professor A. Tiselius höll föredrag »Om virus».

Den 18 februari.

Professor J. A. Nannfeldt höll föredrag om »*Sagina caespitosa* i Skandinavien». (Se Bot. Not. 1941, sid. 279.)

Fil. lic. G. Israelsson höll föredrag om »Strömalgfloran i några kemiskt undersökta vattendrag i norra Norrland».

Den 4 mars.

Professor Ö. Winge, Köpenhamn, höll föredrag om »Eksperimentelle Undersögelser over *Erophila*-Smaa-arternas Natur og Oprindelse».

Den 17 mars.

Fil. lic. T. Wikén demonstrerade preparat av sporer hos *Methanobacterium Omelianskii* Barker.

Docent G. Degelius redogjorde för den av professor C. Th. Mörner till Botaniska sektionen donerade boksamlingens sammansättning. Sektionen beslöt att försälja boksamlingen på en för medlemmarna öppen auktion. (Denna ägde sedermera rum den 29 mars samt 2 och 5 april, och inbragte omkr. 5,700 kr., vilka i enlighet med testators bestämmelser lades till *Elias Fries' stipendiefond.*)

Den 1 april.

Fil. lic. N. Hylander höll föredrag om »En för Sverige ny spontan *Veronica*-art, *V. Praecox* All.» (se Sv. Bot. Tidskr. 1941, sid. 296) samt demonstrerade herbariematerial av *Lathyrus incurvus* (Roth) Willd. från Blekinge (se Bot. Not. 1941, sid. 102).

Fil. lic. E. Björkman höll föredrag om »Skogsträdens mykorrhiza på några askgödslade myrar i Västerbotten». (Se Medd. Stat. Skogsförsöksanst. 32, sid. 255.)

Fil. kand. M. Fries höll föredrag »Om regnblomman, Linnés väderspåman» (se Sv. Linnésällsk. årsskr. 24, sid. 68).

Den 29 april.

Professor A. Fredga höll föredrag om »Selens betydelse i växtvärlden».

Upplästes ett resebrev från fil. lic. R. Santesson, avsänt från Magallanes den 20 febr. 1941.

Fil. lic. N. Hylander refererade två nya arbeten om *Acorus calamus* (Wein, Hercynia 1940; Wulff, Planta 1940).

Den 13 maj.

Docent G. Borgström, Stockholm, höll föredrag »Om tillväxthämningarnas natur».

Den 21 maj.

Sektionen företog sin traditionella vårutflykt till Linnés Hammarby, där professor R. Sernander höll ett föredrag om »Kungsängen».

Den 2 oktober.

Höstterminens första sammanträde fick som vanligt formen av en svampexkursion. Under sakkunnig ledning av herr S. Lundell vandrade sektionsmedlemmarna genom skogarna mellan Storvreta och Jälla. En lista på 150 iakttagna hymenomyceter finnes fogad till protokollet.

Den 21 oktober.

Professor O. Svanberg, Lantbrukshögskolan, höll föredrag »Om mikroelement».

Fil. lic. G. Fåhræus refererade några arbeten om vitaminhalten hos svampar.

Den 4 november.

Docent H. Burström, Lantbrukshögskolan, höll föredrag om »Turgor och tillväxt».

Professor J. A. Nannfeldt demonstrerade den av förf. Sten Selander funna, för Sverige nya arten *Potentilla emarginata* samt några närstående arter.

Den 25 november.

Fil. lic. G. Lindeberg höll föredrag om »Broskskivlingarna som förnanedbrytare» och demonstrerade pågående försök.

Docent O. Dahlgren höll föredrag dels om »En hasselform med ascidieblad» (se Sv. Bot. Tidskr. 1941, sid. 353), dels om »Linnés knoppmutationer» (se Sv. Linnésällsk. årsskr. 24, sid. 18).

Professor J. A. Nannfeldt demonstrerade några växter från växthusen samt ett par polyporacéer.

Den 9 december.

Fil. dr D. Lihnell, Stockholm, höll föredrag om »*Cenococcum graniforme*, *M. R. nigrostrigosum* och de svarta mykorrhizorna».

Fil. lic. C. L. Kiellander, Stockholm, höll föredrag om »Embryosäckbildningen hos *Poa pratensis*» (se Sv. Bot. Tidskr. 1941, sid. 321).

Botaniska Sällskapet i Stockholm.

Den 27 februari.

Professor Rob. E. Fries meddelade »Iakttagelser angående inverkan av vintern 1939—1940 på Bergianska trädgårdens träd och buskar».

Fil mag. Bengt Pettersson föreläste om »*Orchis Spitzelii*».

Den 17 april.

Professor O. Rosenberg demonstrerade en stor samling lavpreparat.

Fil kand. Olof H. Selling höll föredrag om »Hawaiiöarnas växtvärld».

Den 11 juni.

Professor Rob. E. Fries demonstrerade Bergianska trädgården.

Den 21 oktober.

Fil. mag. I. Ekdahl demonstrerade »Diploid och tetraploid *Galeopsis pubescens* Bess. (Experimentellt material.)»

Med lic. H. Persson höll ett föredrag betitlat »Botaniska strövtåg på Azorerna».

Den 12 december.

Professor Rob. E. Fries meddelade »Något om kauliflori hos annonacéer».

Docent O. Heilborn föreläste »Om kromosomernas inre byggnad».

Fil. dr S. Erlandsson höll föredrag om »Cytologiska och växtgeografiska rasstudier i Nordens *Parnassia palustris* L.».

Botanistklubben vid Stockholms Högskola.

Den 11 februari.

Professor N. E. Svedelius höll ett föredrag: »Om befruktningen och cystocarpieutvecklingen hos floridésläktet *Galaxaura*, en ny typ bland floridéerna».

Den 17 mars.

Fil. dr Stellan Erlandsson höll föredrag om »*Parnassia palustris*-problemet i Skandinavien».

Den 22 april.

I ett föredrag, betitlat »Något om fluorskador på växter», redogjorde docenten L.-G. Romell för sina undersökningar på detta område (se Sv. Bot. Tidskr., Bd. 35, 1941, H. 3, sid. 271—286).

Fil. mag. C. L. Kiellander höll ett föredrag över ämnet: »Apospori hos *Poa alpigena* (Fr.) Lindm.».

Den 16 maj.

Fil. stud. Bertil Wahlin höll föredrag om »Naturskyddsproblemet kring Lina myr».

Den 14 oktober.

Vid förrättat styrelseval omvaldes den avgående styrelsen. Till ordförande utsågs sålunda fil. kand. Olof H. Selling, till sekreterare fil. mag. Ivar Ekdahl och till skattmästare fil. stud. Bertil Wahlin.

Fil. stud. Ulla Falck höll föredrag: »Om verksamheten vid Limnologiska laboratoriet i Aneboda».

Fil. lic. Ivar Elvers höll ett föredrag om

Biologisk undersökningsmetodik med elektronmikroskopet.

(Jfr Sv. Bot. Tidskr., Bd 35 (1941), sid. 105.)

Sedan först elektronmikroskopets konstruktion och de fysikaliska grunderna för uppkomsten av bilder däri berörts, refererades några tyska undersökningar av biologiskt material. På grund av elektronstrålarnas ringa genomträngningsförmåga hade de bästa resultaten uppnåtts med sådana objekt, som i sig själva äro ytterligt små och något så när lätt kunna erhållas i fritt tillstånd, t. ex. bakterier, blodkroppar och klorofyllkorn. Föredragshållarens eget arbete gick ut på att finna en metodik, som gör det möjligt att använda elektronmikroskopet för studiet av kromosomer. Det viktigaste är därvid att på lämpligt sätt kunna sönderdela preparaten. En möjlighet att på mekanisk väg göra detta erhålles om objektet först snittades så tunt som möjligt (1 μ), varefter snittet inbäddas i cellulosa-acetat och ytterligare tunnslipas. På kemisk väg kunde en specifik och väldefinierad nedbrytning åstadkommas med hjälp av proteolytiska enzymer. För undersökning av utstrykspreparat (t. ex. av pollenmoderceller) hade en enkel mikromanipuleringsteknik utarbetats, så att enstaka celler kunde utväljas och överflyttas till enzymbehandling. Elektronstrålarnas ringa genomträngningsförmåga ställer också särskilda krav på beskaffenheten av underlaget till objekten. Medan man i allmänhet använt tunna kollodiumhinnor, hade föredragshållaren för vissa ändamål även med goda resultat begagnat finmaskiga nät, vilka framställts ur tvärsnitt av barrträdsved. Cellväggarna däri bilda ett ganska regelbundet nätverk.

[Några av de uppnådda resultaten ha senare publicerats i Arkiv för Botanik, Bd. 30 B, N:o 4 (1941).] (Autoreferat.)

Den 26 november.

Fil. stud. Hemming Virgin refererade: Oskar Modess, »Zur Kenntnis der Mykorrhizabildner von Kiefer und Fichte» (Symb. Bot. Ups. V: 1, 1941).

Höll fil. lic. John Fåhræus ett föredrag över ämnet: »Bakteriekärnans problem. En översikt.»

Den 15 december.

Professor M. G. Stålfelt höll föredrag: »Om assimilationshämningen och cellplasmans ljuskänslighet».

Societas pro Fauna et Flora Fennica 1941.

Den 1 februari.

Lektor P. A. Rantaniemi föredrog om floran i Kemijoki vattensystem.

Den 1 mars.

Dr Harald Lindberg höll ett föredrag om sina i Grekland i slutet av maj och i början av augusti 1939 företagna exkursioner samt demonstrerade ett större antal under desamma insamlade kärlväxter. Exkursionerna företogos dels i trakten av Aten, dels vid Marathon samt Gallikos, W om Saloniki. Floran i Grekland räknar c:a 3,000 arter, av vilka c:a 460 äro inskränkta till Balkanhalvön och c:a 260 äro iakttagna endast inom grekiskt område. — Förelade vidare den för Finlands flora nya *Vicia cassubica*, tagen i Tenala, Regio aboënsis, av herr Elis F. af Hällström i juli 1936.

Docent Holger Klingstedt redogjorde för Darlingtons och La Cours undersökningar angående heterokromatinet, enligt vilka detta i meta- och anafaserna av rotspetsmitoser hos *Paris* och *Trillium* genom köldbehandling kunnat överföras i ett svagt färgbart tillstånd, som skarpt kontrasterar mot det starkt färgbara eukromatinet.

Skolrådet dr Uno Saxén anmälde: 1. »Eine neue Seggenhybride *Carex rigida* Good. × *salina* Wg ssp. *cuspidata* Wg v. *borealis* Almq.»; 2. »*Alisma lanceolatum* With., für Finnland neu».

Den 5 april.

Forstmästare Justus Montell hade insänt följande uppsatser: 1. »*Carex rostrata* Stokes × *rotundata* Wg ny för Finlands flora»; 2. »Några anmärkningsvärda former av *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.».

Universitetsadjunkten dr Ernst Häyrén inlämnade: »Notis om kryptogamvegetationens bältesbildning i Kerminnotko bäckdal, Lintukorpi naturskyddsreservat».

Mag. Nicken Malmström anmälde: 1. »*Amanita pantherina* (De C.) Fr. och *Lentinus lepideus* Fr. i rörlig dynsand»; 2. »*Calvatia gigantea* (Pers.) Th. Fr. j:r, jätteröksvampen, funnen i Finland»; 3. »En för Finland ny *Peziza, P. Acetabulum* L.».

Den 3 maj.

Forstmästare Justus Montell: »*Erigeron eriocephalus* Fl. Dan. funnen i Finland». Arten växer på fjället Saana vid Kilpisjaur i Lapponia enontekiensis.

Universitetsadjunkten dr M. J. Kotilainen demonstrerade två för Fennoskandia nya *Carex paniculata*-hybrider: 1. *Carex diandra* × *paniculata* (*C. germanica* Richter, tagen i Satakunta, Oripää, stranden av Myllylähde, av föredragaren 1935 och av O. K. Silkkilä 1940, det. I. Hiitonen); 2. *Carex canescens* × *paniculata* (*C. silesiaca* Figert, tagen på samma ställe av föredragaren år 1940 och dessutom samma år i Satakunta Kankaanpää, Santaskylä, av O. K. Silkkilä).

Docent I. Hustich hade insänt följande uppsatser: 1. »Något om perioder och växlingar i Lapplands växt- och djurvärld under senaste årtionden»; 2. »Fjällflorans snabba utveckling»; 3. »Några växtgeografiska anteckningar under en juliresa 1940 i Utsjoki, norra Lappland»; 4. »Några allmänna anteckningar under en aprilresa till Utsjoki 1941».

Mag. Curt Segerstråle meddelade om *Sphaerotilus natans* såsom skadegörare på sikrom i Klåsarö fiskodlingsanstalt i Pyttis vid utloppet av Kymmene älv.

Mag. Bengt Englund meddelade: »Ny fyndort för *Ranunculus ophioglossifolius* Vill. på Gotland jämte några synpunkter på artens förekomst därstädes». De två nya fyndställena äro belägna på östra sidan av ön mellan Ardre klint och havet.

Mag. A. V. Auer hade insänt en förteckning över fynd av kärlväxter i Nagu socken, Regio aboënsis.

Docent A. L. Backman föredrog om »*Najas marina* i Finland i postglacial tid».

Årsmötet den 13 maj.

Av Acta Botanica Fennica hade utkommit tom 28 innehållande en avhandling av Emil Huldén: »Studien über *Fraxinus excelsior* L.» (233 sid., 40 tabeller, 5 diagram, en profil och en textfigur, 26 bilder och 2 kartor).

Dr T. J. Hintikka anmälde: 1. »Eine petaloide Apfelblüte»; 2. »Braunflecken im Holze der *Thuja occidentalis*»; 3. »Einige seltene Verbänderungen».

Dr Bror Pettersson: »Über die Fallgeschwindigkeiten der Diasporen einiger anemochoren Phanerogamen und die daraus folgenden Bedingungen für ihre spontane Verbreitung».

Docent Hans Buch: »Vorarbeiten zu einer Lebermoosflora Fenno-Scandias VII—X».

Universitetsadjunkten dr M. J. Kotilainen demonstrerade en för Europas fastland ny *Cerastium*-art, *C. Regelii*. Exemplar av arten hade insamlats redan år 1889 av A. Osv. Kihlman på Kola-halvön.

Den 4 oktober.

Lektor Emil Huldén höll ett föredrag om asken (*Fraxinus excelsior* L.).

Framlades Acta Botanica Fennica tom 29, innehållande en avhandling av Runar Collander: »On the distribution of different cations between root and shoot»; likaså tom 30, A. L. Backman, »*Najas marina* in Finnland während der Postglazialzeit».

Docent Ole Eklund anmälde: 1. »*Boletus satanas* Lenz., für Finnland neu»; 2. »Beiträge zur Pilzflora des Schärenarchipels Südwest-Finnlands».

Docent Hans Buch anmälde en för Öst-Fennoskandia ny levermossa, *Scapania Degenii*, insamlad år 1863 av Th. Simming i Karelia onegensis.

Den 1 november.

Professor F. W. Klingstedt höll ett föredrag om virusämnena, deras förekomst, kemiska och fysikaliska egenskaper, isolering, rening och odling.

Dr Harald Lindberg föredrog om »Märkliga växt- och skalbaggsfynd belysande Finlands utvecklingshistoria».

Docent Ole Eklund redogjorde för svampfynd i SW-Finlands skärgård, främst i Korpo socken, och förevisade exemplar av flera för landet nya basidsvampar.

Docent R. Frey redogjorde för sina under flera år bedrivna svampstudier samt demonstrerade ett antal för Finland nya eller här sällsynta hymenomyceter.

Docent Ole Eklund anmälde: »*Geranium dissectum*, für Regio aboënsis neu».

Docent Carl Cedercreutz redogjorde för ett antal växter, som i oktober månad detta år av honom anträffats blommande på Åland. — I anslutning härtill meddelade doc. Eklund en del iakttagelser angående höstblomning i Korpo i Regio aboënsis.

Universitetsadjunkten dr Ernst Häyrén anmälde: »Kulturlavarna i Klemetskog, Tusby socken, Nyland».

Professor K. Linkola anmälde uppsatser om *Ulmus scabra* i Vihti socken i Regio aboënsis och om *Poa compressa* såsom antropokor i tilltagande utbredning i Finland.

Den 6 december.

Till hedersledamot utsågs avgående kustos vid Botaniska museum i Helsingfors filosofie doktor Harald Lindberg.

Dr Rolf Krogerus höll ett föredrag om markreaktionen.

Docent R. Frey höll ett med ljusbilder belyst föredrag, vari han redogjorde för en gemensamt med mag. W. Hellén år 1913 i entomologiskt-botaniskt syfte företagen resa till Kolahalvön.

Mag. Nicken Malmström anmälde: 1. »*Boletus luridus* Schaeff. från Åland»: 2. »*Boletus pulverulentus* Oput. ny för Finland»; 3. »Fynd av *Boletus castaneus*, *B. cyanescens* Bull. och *Gyrodon lividus* Bull.»; 4. »Agaricider för landet nya och andra från södra Finland».

Dr Ernst Häyrén anmälde: 1. Antropokorer och apofyter i Suurkylä på Hogland sommaren 1939»; 2. »Zonationsförhållandena vid Skålbäck och vid Helsenbäck i Klemetskog, Tusby socken, Nyland».

Mag. Bengt Englund hade för tryckning insänt: »Om förekomsten av hybriden mellan *Carex distans* L. och *C. extensa* Good.».

Svenska Växtgeografiska Sällskapet.

Den 21 februari.

Till ordförande omvaldes prof. G. E. Du Rietz, till v. ordf. prof. H. Osvald; till sekreterare efter fil. kand. G. Sandberg, som undanbett sig återval, valdes fil. lic. E. v. Krusenstjerna; till redaktör omvaldes docent G. Degelius; till skattmästare valdes fil. lic. S. Ahlner och till övriga styrelsemedlemmar omvaldes proff. J. A. Nannfeldt, G. Samuelsson och C. Skottsberg samt fil. lic. S. Thunmark och nyvaldes fil. kand. G. Sandberg.

Professor C. Skottsberg höll föredrag om »Hawaiiöarnas vegetation och flora».

Den 5 december.

Meddelades, att styrelsen planerade att som band XVI (för 1942) av Sällskapets Acta utge en avhandling av fil. lic. Nils Dahlbeck om skånska strandängar.

Fil. lic. Rolf Santesson höll föredrag om

Växtgeografiska studier på Eldslandet och i Sydpatagonien.

För den ganska ingående kännedom om Eldslandets och Patagoniens vegetation, som vi i dag äga, ha vi främst att tacka det grundläggande och gedigna arbete, som där utförts av P. Dusén och C. Skottsberg. Den växtgeografiska karta över området, som prof. Skottsberg utarbetat, kommer alltid att förbli utgångspunkten för det forskningsarbete av mera detaljerad karaktär, som ännu återstår.

Under sin resa i sydligaste Sydamerika hade föredraganden i främsta rummet ägnat sig åt studium av lavfloran och lavvegetationen och därmed sammanhängande växtbiologiska problem. De på detta område vunna resultaten lämnades emellertid å sido, då först den kommande bearbetningen av insamlat material kan ge den nödvändiga taxonomiska grunden. I stället gjordes en sammanfattning av växtgeografiska resultat av mera allmän karaktär, åskådliggjorda i en detaljerad vegetationskarta över Sydpatagonien och Eldslandet och i två vegetationsprofiler.

Den i södra och västra skärgården regnskogsbildande *Nothofagus betuloides* uppträder i form av täta busksnår på skyddade ställen så långt ut på de yttersta öarna, att den verkliga kalskärsregionen har en minimal utbredning. Vinden har i den yttre skärgården pressat ned höjdgränsen för denna art mycket lågt; den stiger österut och övergår kontinuerligt i den subalpina gränsen mot den vertikala *Nothofagus antarctica*-skogen, som i regnskogsområdet bildar gränsen mot kalfjället. I de allra innersta fjordarna på gränsen mot de vinterkala skogarna sträcker sig regnskogen fram som en slutligen mycket smal bård utmed stranden, tydligt visande sin känslighet för låga temperaturer. Storskogen, den ekonomiskt viktigaste av områdets skogar, bildad av den lövfällande *Nothofagus pumilio*, härskar i det måttligt nederbördsrika mellersta Eldslandet. Här finna vi växtsamhällen, som i hög grad överensstämma med eller »vikariera» för motsvarande skandinaviska typer. *N. pumilio*-skogens östgräns bestämmes av den sjunkande nederbördsmängden, och den avlöses av en dungeskog av *N. antarctica*, för vilken den föga karakteristiska beteckningen »parkskog» varit i gängse bruk. I Patagonien motsvaras denna huvudsakligen av galleriskogar utmed vattendragen. På norra Eldslandet och i sydöstligaste Patagonien utbreda sig stora gräs- och buskstepper, som i Östpatagonien ersättas av halvöken.

Mossarna hade föredraganden speciellt studerat i *N. pumilio*-regionen, där välvda *Sphagnum*-mossar ha stor utbredning. Speciellt underströks de starka, förhärskande väst- och sydvästvindarnas betydelse för regenerationens förlopp och torvens uppbyggnad.

Fjällvegetationen på Eldslandet visar en karakteristisk uppdelning i tre höjdzoner. Den lågalpina regionen (från 550—600 till 750—800 m) karakteriseras av *Hierochloe redolens*-ängar och *Bolax-Azorella*-hedar. Snöfördelningen spelar stor roll för växtsamhällenas olika uppträdande, och den allmänna »utsmältningsprofilen» ter sig som följande: 1. *Gunnera magellanica*-snölega, 2. *Senecio serratifolia*-samhälle. 3. *Marsippospernum*

grandiflorum-samhälle, 4. *Hierochloe redolens*-äng, 5. *Bolax-Azorella*-hed, (6. *Empetrum rubrum*-hed). I lågalpina regionen spela flytjordarna en mycket viktig roll. Den mellanalpina regionen (från 750—800 till c:a 1000 m) bör lämpligast betecknas som en *Neuropogon*-region och den högalpina regionen uppvisar en ökenartad sterilitet med nästan blott sparsamma skorplavar.

Även på steppen spelar vindexpositionen (och snöbetäckningen) en mycket iögonenfallande roll för växtsamhällenas fördelning. Den rena grässteppen (*Hordeum, Poa*) uppträder i de lägsta sänkorna i terrängen. Busksteppen (*Chiliotrichum* med *Festuca*), det fullständigt dominerande samhället, ersättes på vindexponerade lokaler av *Bolax*-hed; på de starkaste vindblottorna finner man *Empetrum rubrum*-heden.

En växtfysiognomiskt viktig gräns, »eldslandsnaturens» nordgräns, ligger på ung. 51° 30′ sydl. bredd och bildar den växtgeografiska gränsen mellan Eldslandet och Patagonien. Galleriskogens ersättande med dungeskog, viktiga växtsamhällens (*Mulinum spinosum*-steppen, *Escallonia rubra*-buskagen etc.) upphörande, fjällvegetationens övergång till större slutenhet m. m. och i de östligaste områdena halvöknens ersättande med stepp karakterisera denna övergång från Patagonien till Eldslandet.

Kulturens förödande inverkan på naturen i Patagonien och på Eldslandet underströks kraftigt; det framhölls att halvökennatur nu hotar stora områden.

Ovannämnda förhållanden och de olika vegetationstyperna illustrerades med ljusbilder, och med några färgbilder gavs en hastig överblick över Chiles övriga vegetationsregioner till Antofagastas öknar.

(Autoreferat.)

Vetenskapsakademien.

Den 12 februari.

Till införande i Arkiv för Botanik antogs: »New Species of *Cladonia* and *Parmelia* from the Hawaiian Islands» av fil. dr A. H. Magnusson.

Den 12 mars.

Vid detta sammanträde utdelades ett stort antal stipendier och understöd för botanisk forskning. Se Sv. Bot. Tidskr. Bd. 35 (1941), sid. 246—247.

Den 25 april.

Professor O. Rosenberg höll ett medelst mikroprojektion belyst föredrag: »Om gametofytens utveckling hos kärlkryptogamer och fanerogamer».

Till införande i akademiens Handlingar antogs: »Bau und Entwicklung der *Gnetum*-Gametophyten» av docent Folke Fagerlind.

Den 14 maj.

Sekreteraren anmälde, att Lindahlska nämnden utdelat 4 stipendier från Lindahlska fonden, däribland 5,000 kr. till fil. mag. Kåre Fröier för metodologiska studier över framkallandet av röntgenmutationer hos havre och vete.

Den 28 maj.

Det anmäldes, att ur Enanderska fonden utdelats ett antal understöd. Se Sv. Bot. Tidskr. Bd. 35 (1941), sid. 247.

Den 4 juni.

Till införande i Arkiv för Botanik antogos: »The Geoglossaceae of Sweden (with Regard also to the Surrounding Countries)» av professor J. A. Nannfeldt, »Contribution to the Lichen Flora of North America. II. The Lichen Flora of the Great Smoky Mountains» av docent Gunnar Degelius och »Kvikkjokktraktens Hieracia Vulgata» av överingenjör Th. Folin.

Den 22 oktober.

Professor R. E. Fries höll ett av ljusbilder belyst föredrag om nya sydamerikanska Annonaceer.

Till införande i Acta Horti Bergiani antogs: »Neue amerikanische Annonaceen» av professor R. E. Fries.

Den 26 november.

Till införande i Arkiv för Botanik antogs: »An Electron-microscopic Study of Chromosomes and Cytoplasm in *Lilium*» av fil. lic. Ivar Elvers.

NOTISER.

Göteborgs Högskola. — Till laborator i växtfysiologi har förordnats fr. o. m. den 1 januari 1942 docent Tore Levring, Lund.

Stockholms Högskola. — Docent O. Heilborn skall uppehålla laboratorstjänsten i botanik vid högskolan, tills den blir återbesatt.

Uppsala Universitet. — Amanuensen vid Botaniska Trädgården C. G. Alm har fått sitt amanuensförordnande förlängt till den 1 mars nästa år.

K. Lantbruksakademiens A. W. Bergstens-pris till professor H. Nilsson-Ehle. — Vid Kungl. Lantbruksakademiens sammankomst den 28 januari 1942 meddelades att *A. W. Bergstens pris* — 10,000 kr. — tilldelats professor H. Nilsson-Ehle för hans mångsidiga, förtjänstfulla och resultatrika praktiskt vetenskapliga verksamhet på växtförädlingens område.

Stipendier och anslag. — Stiftelsen Lars Hiertas Minne tilldelade vid sammanträde den 13 dec. 1941 lektor G. Erdtman 2,500 kr. som bidrag till bearbetning av pollen- och sporpreparat. — Vidare har Kungl. Vetenskapsakademien vid sammanträde den 14 januari 1942 tilldelat fil. lic. Gösta Fåhræus ett understöd på 1,000 kr. ur *Hahnska fonden* för studier över cellulosans nedbrytning medelst aeroba bakterier. — Slutligen har Kungl. Lantbruksakademien vid sammankomst den 28 januari 1942 meddelat att följande lantbruksbotaniska forskningsunderstöd skola utgå, nämligen ur *Bergstenska fonden* till professorerna G. Sundelin, Stockholm, och Ragnar Nilsson, Uppsala, 2,000 kr. för att anordna fältförsök huvudsakligen i Norrland rörande bakterieympning av rödklöver, till professor O. Svanberg, Uppsala, 500 kr. för att inventera magnesiumhalten i markvegetationen och till agronom H. Winkler, Smålands Taberg, 2,000 kr. för odlingsförsök med gul sötlupin; ur *Dahls fond* till fil. dr E. Åkerberg, Undrom, 600 kr. för fortsatta undersökningar över frösättningen i norrländska rödklöverfröodlingar och till Örebro läns fröodlingsförening 1,200 kr. för stamförsök med rödklöver.

Till svenska botanister.

I Bergianska trädgårdens ägo finnes en porträttsamling (Iconotheca botanica Bergiana), omfattande botanister från såväl Sverige som utlandet. Grundad av professor V. B. Wittrock vid sekelskiftet har denna numera nått en sådan storlek, att den i sitt slag är enastående i världen. Som det är i hög grad angeläget, att denna samling ytterligare tillväxer och i möjligaste mån kompletteras, tillåter sig undertecknad härmed att vädja till alla svenska botanister, att var och en måtte överlämna till Iconotheket sitt eget porträtt och även andras dylika, vilka eventuellt kunna finnas tillgängliga. Även från dem, som möjligen redan äro representerade i samlingen, äro senare tagna porträtt välkomna. Önskvärt är att på en bilagd lapp egenhändig namnteckning lämnas jämte uppgift om födelsedatum och om möjligt året för fotografiets tagande. Ingen svensk botanisk författare, ingen som gjort botaniska resor och forskningar, ingen som överlämnat samlingar till våra offentliga museer bör saknas i Iconotheca botanica Bergiana.

Rob. E. Fries.
Bergianska trädgården,
Stockholm 50.

Upprop.

Botaniska Sällskapet i Stockholm beslöt på sammanträde d. 12 december 1941 att det arbete, som sällskapet nedlagt på utforskandet av Stockholmstraktens fanerogamer och kärlkryptogamer och som resulterat i »Stockholmstraktens växter», skall fortsätta med utforskandet av områdets mossor. Till huvudredaktör för det nya arbetet utsågs med. lic. Herman Persson.

Uppläggningen och organisationen av arbetet är avsedd att bliva densamma som för »Stockholmstraktens växter». Undersökningsområdet har således samma utsträckning och indelning, och utbredningsuppgifterna äro avsedda att om möjligt bliva lika fullständiga. Målet är sålunda att nå fram till en flora, som på ett tillfredsställande sätt redogör för utbredningen av de olika blad-, lever- och vitmossor, som finnas inom området. Uppnåendet av detta mål kräver emellertid mycket arbete, och alla intresserade uppmanas därför livligt att deltaga i inventeringen. Insamlade mossor samt uppgifter om fynd och om förekomsten av äldre

mossamlingar från Stockholmstrakten torde godhetsfullt insändas till huvudredaktören, adress: Riksmuseum, Stockholm 50.

Torsten Lagerberg.
Botaniska Sällskapets i Stockholm ordförande.

Meddelande N:o 1 från redaktören för Stockholmstraktens mossor.

Till ledning för dem, som önska medverka vid den inventering av Stockholmstraktens mossor, varom det ovan publicerade uppropet talar, skall härmed en del råd och anvisningar lämnas.

Stockholmstraktens mossflora kan beräknas utgöra i runt tal 500 arter, varav 350 bladmossor, 125 levermossor och 25 vitmossor. Uteslutet är ej att dessa siffror kunna komma att höjas, vilket samlarnas nit får ådagalägga. Mossor undgå dock tränade samlares öga betydligt lättare än kärlväxter. Det fordras därför ett verkligt kraftuppbåd om det uppsatta målet inom rimlig tid skall kunna uppnås. Medverkan är därför i hög grad önskvärd även från deras sida, som förut ej ägnat sig åt bryologien. Erfarenheten visar dock huru ej sällan, även utan någon förträning, kärlväxtsamlare kunna åstadkomma verkligt imponerande mossamlingar. De, som förut deltagit i arbetet på »Stockholmstraktens växter», hava särskilda förutsättningar att lyckas väl beroende på den lokalkännedom, som de sitta inne med. I stor utsträckning gäller nämligen att goda kärlväxtlokaler också äro givande när det gäller mossorna.

Till ledning för samlarna skall först lämnas en del uppgifter om i vilken mån olika delar av Stockholmstrakten blivit bryologiskt undersökta. Uppgifterna äro givetvis ganska ofullständiga, då säkert åtskilligt material, som aldrig publicerats, gömmer sig här och var. I huvudsak torde de emellertid giva en någorlunda riktig bild av den föreliggande situationen. Vad då först Stockholmsområdet beträffar (indelningen är efter »Stockholmstraktens växter»), så ligger det helt naturligt främst. Bäst undersökta äro Stockholm och Nacka, därnäst i ordning Solna, Brännkyrka, Lidingö och Bromma. Bo intager en särställning såsom varande betydligt sämre undersökt. Skärgårdsområdet, vilket näst stadens närmaste omgivningar mest fångat samlarnas intresse, visar sig vara ganska ojämnt undersökt. Tämligen väl utforskade äro Djurö, Ljusterö, Möja, Nämdö, Ornö och Utö. Åtskilligt sämre kända äro Gustavsberg, Blidö och Ingarö. Såsom helt eller i det närmaste vita fläckar kunna betraktas Muskö, Rådmansö och Vaxholm. Påpekas bör i detta sammanhang att då det gäller skärgårdssocknarna det i allmänhet endast är de största öarna inom desamma, som blivit föremål för samlarnas intresse. Sämst undersökt är den yttre skärgården.

Vi lämna nu de två bäst undersökta områdena, och de vita fläckarna dyka upp på allvar. Det stora Södertörnsområdet uppvisar endast en enda socken, som någorlunda kan tävla med de förut nämnda bättre undersökta, nämligen Dalarö. Sämst undersökta synas Grödinge,

Huddinge och Torö vara, men skillnaden gentemot de övriga är ej stor. Ännu mörkare ter det sig, då vi komma till Södermanlandsområdet. I Hölö är det samlat inte så litet mossor, men annars är det ytterst dåligt beställt. Ej mindre än 6 socknar hava helt glömts bort av samlarna, nämligen Turinge, Ytterenhörna, Ytterjärna, Östertälje, Överenhörna och Överjärna. Mälarområdet ser föga bättre ut. I Ed, Lovö, Sollentuna och Spånga är en del samlat, f. ö. är det nästan blankt. Helt oundersökta äro Ekerö, Hilleshög, Munsö, Skå och Sånga. Roslagsområdet slutligen är längst i söder, Danderyd, och framförallt längst i norr, Norrtälje, väl undersökt, de övriga socknarna vänta däremot på sina inventerare. Helt oundersökta äro Riala och Roslagskulla. Från Angarn, Täby, Ö. Ryd och Vada föreligga endast enstaka fynd.

Det kan inte nog framhållas att då det i det föregående talats om väl undersökta socknar detta uttryckssätt får uppfattas såsom i hög grad relativt. All erfarenhet visar huru ytterligt svårt det är att fullt tillfredsställande undersöka även ett mycket litet område. Kommer så härtill, vilket redan påpekats, att levermossor och vitmossor icke blivit lika väl beaktade som bladmossorna, så inses att goda fynd kunna göras praktiskt taget var som helst.

Vid insamlandet böra väl tilltagna exemplar tagas, det underlättar bestamningsarbetet. Eventuella inblandningar av andra mossor bortrensas ej, dels giva de värdefulla upplysningar om det växtsamhälle i vilket arten ingår, dels visa sig dylika inblandningar ofta vara värdefullare än den åsyftade arten. Jord och annat, som medföljt vid insamlandet, avlägsnas ej överdrivet noga, dylikt lämnar ofta intressanta upplysningar om underlagets beskaffenhet. Fruktexemplar äro ej alls, som man ofta hör icke-bryologer förmoda, nödvändiga. Bestämningen sker i regel lika bra utan frukt, f. ö. uppträda en stor del av våra mossarter sällan eller aldrig med frukt.

Lokaluppgifterna kunna ej göras tillräckligt noggranna, bl. a. bör om möjligt underlagets beskaffenhet angivas. Har man ej själv bestämt exemplaret, antecknas vem som gjort det. Har bestämningen godkänts av någon annan, så antecknas även detta.

Av allra största värde för det nu påbörjade arbetet vore, om, analogt med vad som var fallet då det gällde »Stockholmstraktens växter», de, som förfoga över mossamlingar berörande Stockholmstrakten, uppgjorde noggranna lokallistor över i samlingen ingående arter. Den som mera ingående undersökt ett område kan då också lämpligen för de olika arterna angiva den uppfattning angående frekvensen han kommit till. Därvidlag måste dock beaktas huru lätt även den tränade bryologen kan misstaga sig ute i naturen, då det gäller att bestämma frekvensförhållanden. De uppgjorda listorna kunna sedan insändas till mig. Lämpligt kan vara att uppgöra listorna i dubbla exemplar, så att ett exemplar insändes och ett behålles för egen del. De insända listorna böra nämligen förvaras i arkivet åtminstone till dess floran föreligger i tryck. För övriga upplysningar, t. ex. angående valet av undersökningsområde, står jag med nöje till tjänst.

Herman Persson.

Torsten Lagerberg

TORSTEN LAGERBERG

SKOGSFORSKARE OCH MYKOLOG

UTGIVARE AV BETYDELSEFULLA OCH

VACKRA FLORA-VERK

REDAKTÖR FÖR SVENSK BOTANISK TIDSKRIFT

UNDER MÅNGA ÅR

BRINGAS

PÅ 60-ÅRSDAGEN

DEN 8 APRIL 1942

HJÄRTLIG HYLLNING

AV

Svenska Botaniska Föreningen

Till detta hyllningshäftes utgivande ha ekonomiska bidrag lämnats av:

Bokförlaget Natur och Kultur,
Botaniska Sällskapet i Stockholm och
A. Börtzells Tryckeri AB.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

Sid.

Ahlner, Sten, Nya och gamla fynd av Normandina pulchella (Borr.) Nyl. 81

Albertson, Nils, Selaginella selaginoides (L.) Link. i södra och mellersta Sverige 86

Arrhenius, O., Fettmängdens variationer hos våra träd 95

Arwidsson, Th., Die in Schweden beobachteten Arten von Pucciniastrum Otth und verwandten Uredineengattungen 100

Björkman, Erik, Renkulturförsök med snöskyttesvampen (Phacidium infestans Karst.) 108

Du Rietz, G. Einar, Rishedsförband i Torneträskområdets lågfjällbälte 124

Florin, Rudolf, Buxbaumia aphylla Hedw. i de svenska lappmarkerna 147

Fries, Nils, Einspormyzelien einiger Basidiomyceten als Mykorrhizabildner von Kiefer und Fichte 151

Grapengiesser, S., Notes on some arctic Salices 157

Hylander, Nils, Mentha-uppgifterna i Nordstedts »Prima loca plantarum suecicarum» 170

Johnsson, Helge, Generativ och vegetativ förökning av Populus tremula 177

Kiellander, C. L., A subhaploid Poa pratensis L. with 18 chromosomes and its progeny 200

von Krusenstjerna, Edvard, Bidrag till kännedomen om Jämtlands mossflora. II. Åreskutan, några mossamhällen från granskogen . . 221

Langlet, Olof, Några iakttagelser över vinterfärgningen hos tall, Pinus silvestris L. 231

Laurent-Täckholm, V. and Drar, M., Some new Egyptian plants . . 243

Löve, Doris, Some contributions to the cytology of Silenoideae . . . 262

Melin, Elias und Norkrans, Birgitta, Über den Einfluss der Pyrimidin- und der Thiazolkomponente des Aneurins auf das Wachstum von Wurzelpilzen 271

Nannfeldt, J. A., Contributions to the mycoflora of Sweden. 6. On some white-excipled lignicolous or corticolous species of Lachnum Retz. ex Karst. 287

Sid.

Rennerfelt, E., Das Wachstum einiger Fäulnispilze auf Holzschliff 301
Skårman, J. A. O., Floristiska undersökningar i trakterna av Anten och Mjörn 312
Sylvén, Nils, Några ord om aspens heterofylli 373
Tamm, Olof, Några synpunkter på den svenska skogens fosfatfråga . . 383
Uggla, W. R., Bryologiska strövtåg i Torne lappmark 390
Weimarck, H., Blechnum Spicant i Skåne 400
Witte, Hernfrid, Förteckning över kärlkryptogamer och fanerogamer på Bergshamra i Solna socken, Uppland 408

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

NYA OCH GAMLA FYND AV NORMANDINA PULCHELLA (BORR.) NYL.

AV

STEN AHLNER.

Under arbete i det skandinaviska lavherbariet på Botaniska Museet i Uppsala kom jag att under binokulärlupp granska en kollekt av *Stereocaulon nanum*, etiketterad Jämtland, Berg 1873, E. Almquist. Jag konstaterade härvid till min överraskning, att denna kollekt härbärgerade ett par exemplar av den oceaniska laven *Normandina pulchella*, i Sverige tidigare ej funnen nordligare än i Bohuslän.

För att utröna, om det fanns något annat *Normandina*-förande material från samma insamling, tillskrev jag fil. lic. Rolf Santesson vid Riksmuseets botaniska avdelning och fick kort därefter från honom en *Stereocaulon*-kollekt ur dublettförrådet med åtskilliga exemplar av *Normandina*. I Riksmuseets material av *Pannaria pityrea* från samma plats var det däremot ej möjligt att finna arten.

Trots att etiketten icke ger annan lokaluppgift än landskap och socken, är det med ledning av en reseberättelse av insamlarens broder (Almquist 1874, sid. 91) möjligt att precisera lokalen till Hoverberget, beläget strax norr om kyrkbyn på en i Storsjön utskjutande del av Bergs socken. *St. nanum* uppges härifrån såsom ymnig, men växtplatsens beskaffenhet anges icke. Sannolikt har laven vuxit i springor på någon bergvägg. *Normandina*-exemplaren växte över levande eller döda mossor (såsom *Frullania dilatata, Grimmia ovalis*, *Pterygynandrum filiforme* var. *decipiens* och *Ulota curvifolia*). De utgöras av små enkla fjäll (sammanlagt ett tiotal) och synas sakna soredier, men äro f. ö. fullt typiska.

Dessa herbariefynd och en del fynd som jag gjort tidigare på nya norska lokaler ha föranlett mig att göra upp en ny karta över den skandinaviska utbredningen av *Normandina* (se karta, fig. 1). Tidigare har en sådan karta publicerats av DEGELIUS i hans arbete över de oceaniska busk- och bladlavarna i Skandinavien (1935, sid. 100). Hans till kartan fogade lokalförteckning har tjänat som utgångspunkt för mitt arbete.[1] Opublicerade fynd ha välvilligt ställts till mitt förfogande av prof. G. EINAR DU RIETZ, docent GUNNAR DEGELIUS, fil. lic. OVE ALMBORN och fil. lic. ROLF SANTESSON. Andra fynd av *Normandina* ha kommit i dagen vid en ingående granskning under binokulärlupp, som jag underkastat det rikliga materialet av ett par andra oceaniska lavar (*Pannaria pityrea* och *Nephroma lusitanicum*) i DEGELIUS' herbarium. Sammanlagt kan jag meddela följande 18 nya lokaler i Sverige och Norge. Där ej annat angives, finnas exemplaren i resp. insamlares herbarier.

Skåne. Brunnby: Kullen, mellan Ablahamn och Käringmalen, på *Frullania* på bok, 1940 Ove Almborn.

Småland. Femsjö, utan närmare uppgift, några få ex., 1859 Th. M. Fries (herb. Degelius, i material av *Pannaria pityrea*).

Halland. Nösslinge: Skallefall, rönn i N-sluttning, några få ex., 1933 Gunnar Degelius (herb. Degelius, i material av *P. pityrea*).

Bohuslän. Hjärtum: Södra Fjället vid nordligaste delen av sjön St. Vektor, bergvägg åt söder, på *P. pityrea* och *Frullania*, talr. ex., 1936 Bertil Hedvall (herb. Degelius); dalgången NW om Hasteröd, klippvägg, talr. ex., 1939 Gunnar Degelius.

Jämtland. Berg: Hoverberget, 1873 E. Almquist, jfr ovan.

Rogaland. Sandeid: mellan Vikedal och Sandeid, klippa i W-sluttning, få ex., 1932 Gunnar Degelius (i material av *Nephroma lusitanicum*).

Hordaland. Asköy: Asköy, vägen ned till Hopshamni, ask i allé, lokalt täml. riklig, tillsammans med bl. a. *Nephroma parile*, *Pannaria rubiginosa*, *Peltigera scutata*, *Sticta limbata*, *Frullania dilatata*, *Fr. fragilifolia*, *Fr. tamarisci*, *Hypnum cupressiforme*, *Ulota phyllantha*, 1937 Sten Ahlner. Fitjar: Hufteren, Husavik, lövskogsbrant ovanför ångbåtsbryggan, på *Parmeliella plumbea*, 1937 G. Einar Du Rietz. Tysnes: Anuglen, på *Parmeliella plumbea* på klippor nära stranden, många ex., 1937 Rolf Santesson.

[1] Lokalen hos TH. FRIES 1864, sid. 274 (»Bergens stift, Store Oxe») har av DEGELIUS identifierats med den av berget Oksen bildade halvön i Kinsarvik. Enligt min mening avser uppgiften emellertid gården Store Oxe i Sæim (Alversund herred), och denna plats har i stället markerats på den nu publicerade prickkartan.

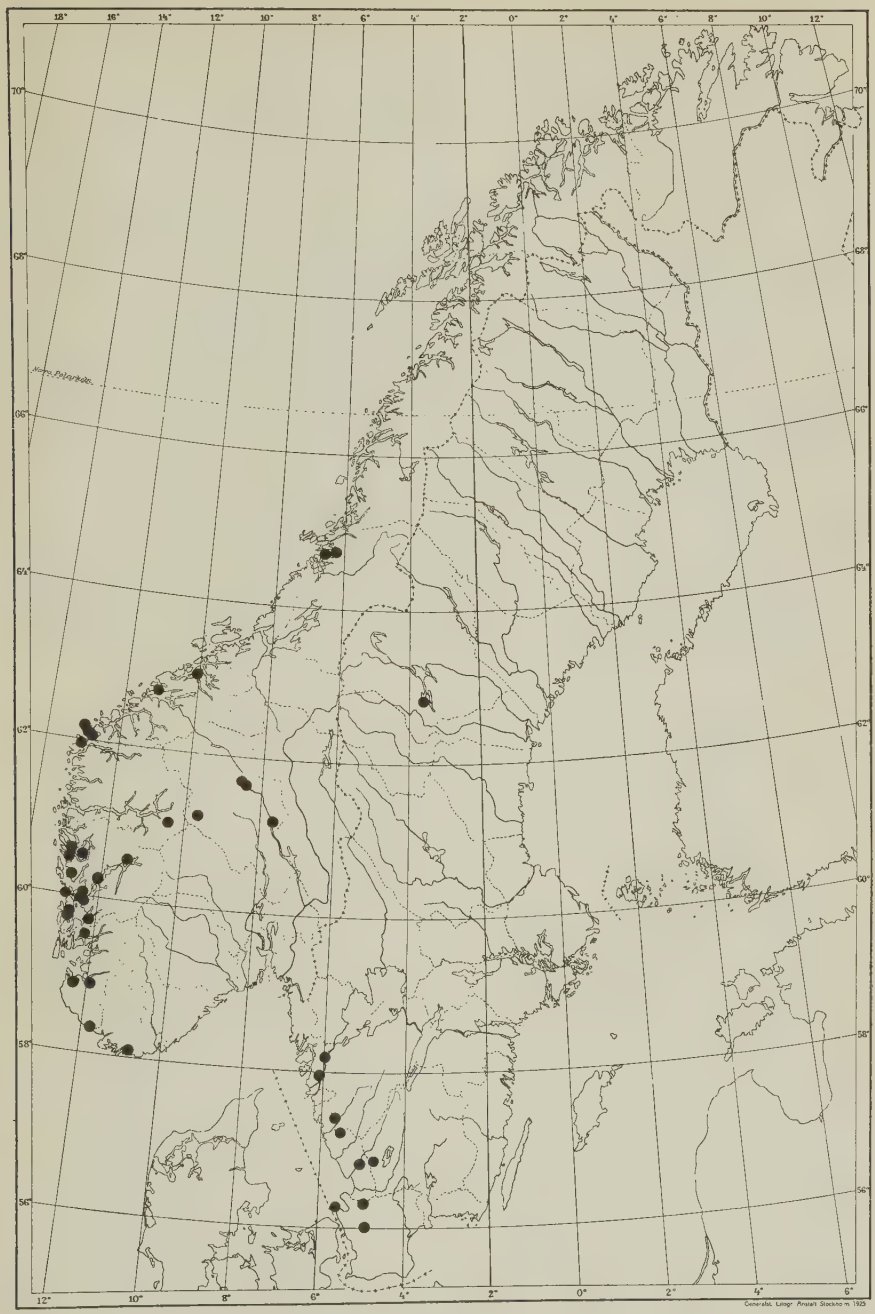


Fig. 1. *Normandina pulchella* (Borr.) Nyl. i Skandinavien.

Sogn og Fjordane. Lærdal: O om Seltuns bro, klippvägg intill landsvägen, 1 ex., tillsammans med *P. pityrea*, *Stereocaulon nanum*, *Campylopus* cfr *Swartzii*, *Frullania fragilifolia*, *Grimmia apocarpa*, *Gr. ovalis*, *Hypnum cupressiforme*, 1937 Sten Ahlner.

Möre. Nord-Aukra: Eiskrem, på *Nephroma lusitanicum*, talr. ex., 1936 Herman Persson (herb. Degelius).

Opland. Nord-Fron: Sjoa, bergssluttning O om älven N om byn, talr. ex., 1933 Gunnar Degelius (i material av *P. pityrea*); Brekken, W om landsvägen, stenblock i björkhage, inblandad i material av *P. pityrea*, flera ex., 1937 Sten Ahlner. Vang: Strandafjord, W-sidan, stenblock i björkskog, ca 520 m ö. h., ett flertal ex., tillsammans med *P. pityrea*, *Frullania dilatata*, *Fr. fragilifolia*, *Leucodon sciuroides*, 1937 Sten Ahlner. Öier: Ensby, lodrät klippvägg i skugga nära Lågen, sparsam, tillsammans med *Nephroma parile*, *Pannaria pityrea*, *Campylopus* cfr *Swartzii*, *Hedwigia albicans*, *Hypnum cupressiforme*, *Jungermania* sp., *Pterygynandrum filiforme*, 1937 Sten Ahlner.

Nord-Tröndelag. Fosnes: Salen, Kovabugten, rönn i granskog i sluttning, ett flertal ex., överväxande *Pannaria rubiginosa*, 1939 Sten Ahlner; Salen. ovanför Graviken, stammar av gråal i bäckdal, lokalt täml. riklig, tillsammans med bl. a. *Lobaria pulmonaria*, *L. scrobiculata*, *Nephroma lusitanicum*, *Pannaria pityrea*, *Parmeliella plumbea*, *Peltigera scutata*, *Drepanocladus uncinatus* f. (fragment), *Frullania dilatata*, *Pterygynandrum filiforme*, *Radula complanata*, *Ulota phyllantha*, 1939 Sten Ahlner.

Min karta, fig. 1, upptager inga danska lokaler, ehuru ett par sådana anges av Degelius. Jag har haft tillfälle att granska det i Degelius' herbarium föreliggande materialet från Nörholm Hede (leg. et det. 1923 H. Mölholm Hansen), vilket är det enda herbariematerial från Danmark, som Degelius citerar. Detta kan emellertid ej hänföras till *Normandina* (snarast är det fråga om *Cladonia*-fyllokladier). Då dessutom substratet på de angivna lokalerna (»Waldtorf, Torferde») avviker från det i Skandinavien i övrigt förekommande, synes mig artens förekomst i Danmark åtminstone t. v. osäker.

Vid en jämförelse mellan min karta och Degelius' (1935, sid. 100) framgår omedelbart, att artens kända utbredningsområde på den skandinaviska halvön avsevärt vidgats. De båda lokalerna i Nord-Tröndelag ha förskjutit den skandinaviska nordgränsen med inemot två breddgrader. Mest iögonenfallande äro emellertid de nytillkomna inlandslokalerna. På en av dessa (i Vang) har laven insamlats på betydligt högre nivå än tidigare i Skandinavien; Degelius (1935, sid. 104) anger 100 m ö. h. som den övre gränsen för de av honom kända lokalerna.

Kartan visar alltså, att *Normandina* i sin skandinaviska utbredning icke är så extremt oceanisk som man tidigare haft anledning antaga. Närmast vore den väl härvidlag att jämföra med *Pannaria pityrea* (jfr kartan hos DEGELIUS 1935, sid. 106). Utbredningsbilden för denna art är dock genom det större lokalantalet betydligt fylligare. *P. pityrea* har vidare i Sydsverige ett avsevärt vidsträcktare utbredningsområde.

Det är emellertid klart, att det hittills låga lokalantalet för *Normandina* icke står i rimlig relation till artens verkliga frekvens. Detta gäller främst områden med mera utpräglat oceaniskt klimat, såsom norska Vestlandet. Genom sin litenhet (enkla bålfjäll äro ofta mindre än 1 mm i diameter) undgår nämligen arten lätt uppmärksamheten. Mina nyfynd från det sydnorska inlandet gjordes först vid samlingarnas bearbetning eller vid senare granskning. Det var i dessa fall material av *Pannaria pityrea*, som levererade denna »biprodukt». Samma lav var även den mest givande vid mina efterforskningar i DEGELIUS' herbarium (jfr lokalförteckningen).

Till fil. lic. EDVARD VON KRUSENSTJERNA, som bestämt de i uppsatsen omnämnda mossorna, framför jag mitt hjärtliga tack.

Uppsala, Växtbiologiska Institutionen, i december 1941.

ANFÖRD LITTERATUR.

ALMQUIST, S. 1874. Berättelse om en resa i Ångermanland, Medelpad och Jämtland sommaren 1873. — Öfvers. Kongl. Vet.-Akad. Förh. 1874. N:o 3. Stockholm.

DEGELIUS, GUNNAR. 1935. Das ozeanische Element der Strauch- und Laubflechtenflora von Skandinavien. — Acta Phytogeogr. Suec., 7. Uppsala.

FRIES, TH. M. 1864. Bidrag till Skandinaviens Laf-flora. — Öfvers. Kongl. Vet.-Akad. Förh. 1864. N:o 5. Stockholm.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

SELAGINELLA SELAGINOIDES (L.) LINK. I SÖDRA OCH MELLERSTA SVERIGE.

av

NILS ALBERTSON.

Under en av prof. G. E. Du Rietz ledd växtbiologisk exkursion till Västergötland i slutet av juli—början av augusti 1941 besöktes bl. a. ett i Åsle socken på Gerumsbergets västsluttning beläget kalkkärr, som på grund av sin *Gymnadenia odoratissima*-förekomst (upptäckt av E. Linnarsson 1856; se Skårman 1933) länge varit en vallfartsort för landskapets botanister. Svartarpskärret — vi införa härmed denna benämning — är en liten, av lövskog omgiven källmyr, belägen på ortocerkalklagret och c:a 2 km NNO om Svartarps gård. Vegetationen domineras av *Molinia*- och *Carex*-ängar, ofta *Eriophorum latifolium*-rika, samt i stor utsträckning av *Schoenus ferrugineus*-samhällen. *Gymnadenia odoratissima*, som i Åsletrakten torde ha sina enda recenta förekomster i Västergötland, uppträdde 1941 i ett 60-tal individ.

Under vår exkursion till Svartarpskärret (3 augusti) gjorde förf. det intressanta fyndet av *Selaginella selaginoides*, en stor sällsynthet i Västergötland och överhuvud taget i det inre av Götaland, där arten ej synes ha iakttagits sedan slutet av förra århundradet. Dvärglummern växte sparsamt i nordöstpartiet av kärrets norra, numera tills Åsle prästgård hörande del. Den uppträdde dels på *Schoenus*-tuvor, dels i *Carex Hostiana*- och *Molinia coerulea*-samhällen. Beträffande *Schoenus*-samhällenas sammansättning hänvisas till bifogade analyser (tabell I).

Analyserna 1—6 äro utförda under förra hälften av juli, nr 7 den 1 sept. 1941. Vid mitt besök på platsen sistnämnda datum var kärret genom vasstäckt mycket illa åtgånget, varför min avsikt att skaffa rikligare provmaterial ej kunde genomföras. — Provytstorleken är 0,25 kvadratmeter och skalan den Hult-Sernanderska. — Ett av prof. Du Rietz och fil. mag. H. Sjörs undersökt prov från en liten vattengrop mellan ett par *Schoenus*-tuvor har givit pH-värdet 7,4 (kolorimetriskt värde utan korrektion; bestämningen utförd på medtaget prov omedelbart efter hemkomsten).

Tabell I. — Provytsanalyser från Svartarpskärret i Åsle.

	1	2	3	4	5	6	7
Betula alba (coll.)	1	1	1	1	1	.	1
Salix depressa	.	.	1	1+	.	.	.
» *repens*	1	1	.	.	.	.	.
Epipactis palustris	1+	1	.	1	.	1	1
Equisetum palustre	.	.	1	1+	1	.	.
Gymnadenia conopsea	.	1	.	.	.	.	.
» *odoratissima*	.	.	1	1	1	1	.
Linum catharticum	1	1	1	1	1	1	1
Menyanthes trifoliata	1+	1	.	.	.	1+	1
Ophrys insectifera	.	1	.	.	.	.	.
Parnassia palustris	.	.	1	.	.	1	1
Pinguicula vulgaris	1	1	.	.	.	1+	.
Polygonum viviparum	1	.	.	1	1	.	.
Potentilla erecta	1	1	2—	1	1+	1	1
Primula farinosa	1	.	1	1	.	1	1
Selaginella selaginoides	.	.	.	.	.	.	1
Carex Hostiana	1	1	1	1+	1	1	1
» *lepidocarpa*	.	.	.	.	.	.	1
» *panicea*	.	.	.	.	.	.	1
» *rostrata*	.	1	.	.	.	1	.
Eriophorum latifolium	.	.	1	.	.	.	.
Juncus alpinus ssp. *australis*	1	.	.	1	1	.	1
Molinia coerulea	1	1	1+	1+	1+	1	1
Phragmites communis	1+	1	.	.	.	1	1+
Schoenus ferrugineus	5—	5—	4	3+	4+	5—	4
Bryum cfr. *pseudotriquetrum*	1	1	.	1	.	1	.
Calliergonella cuspidata	1+	1	.	.	.	.	1

Tab. I. (Forts.)

	1	2	3	4	5	6	7
Campylium elodes	.	1	.	.	.	.	1
» *stellatum*	1	1	.	1	.	3–	1+
Cratoneurum falcatum	.	.	.	.	.	.	1
» *filicium*	.	.	.	.	.	.	1
Ctenidium molluscum	2+	1+	3	4+	3+	3+	1
Ditrichum flexicaule	.	.	.	.	.	1	1
Drepanocladus intermedius	3	1	.	1	.	3–	4
Fissidens adantoides	1	2+	1	.	1	1	1
Mnium Seligeri	1	1	.	.	.	.	.
Pleurozium Schreberi	.	1	.	.	.	.	.
Rhytidiadelphus triquetrus	.	1	.	.	.	.	.
Moerchia hibernica	.	1	.	1	1	.	.
Preissia quadrata	.	1	.	1	.	.	.
Scapania Degenii	.	.	.	.	.	1	.

Analyserna ge en ofullständig bild av Svartarpskärrets sociologi, varför några kompletteringar böra anföras. Artuppsättningen är i stort sett densamma som i de övriga extrema kalkkärr förf. studerat på Falbygden, Anmärkningsvärd är emellertid en förekomst av *Carex limosa* i kärrets *Selaginella*-förande del. Utanför provytorna ha vidare antecknats: *Triglochin palustre*, *Scirpus pauciflorus*, *Orchis strictifolia* (den robusta, vitblommiga form, som anträffas i så gott som alla kalkkärr i trakten) och *Drosera anglica* (i smärre gropar med ymnig *Scorpidium scorpioides*).

På grund av kärrytans obetydliga lutning är källmyrkaraktären föga utpräglad. *Cratoneurum*-arter spela därför en obetydlig roll i bottenskiktet. I områdets nordparti uppträder dock *C. falcatum* som dominant; här har även *Philonotis calcarea* antecknats. — Förekomsten av *Pleurozium Schreberi* i en av provytorna visar, att även acidifila mossor tillfälligtvis kunna invandra på *Schoenus*-tuvor, som vuxit starkt i höjden.

För bestämning av levermossorna har jag att tacka dr H. Persson. Fyndet av *Scapania Degenii* är anmärkningsvärt. Arten är visserligen förut funnen på två lokaler i Västergötland (Mössebergs N-sluttning och Östad; se Persson 1932) men i övrigt blott på fyra lokaler i Sverige (Arnell 1928; Buch 1928; Persson, l. c.). en i Tyrolen och en i Jenissei (Buch, l. c.). *Moerchia hibernica* är tidigare ej publicerad från Västergötland. Arten torde emellertid vara starkt förbisedd och kommer troligen att visa sig vara ganska utbredd i våra kalktrakter.

Selaginella selaginoides har en vidsträckt men ganska disjunkt utbredning över norra halvklotet. Utom Europa förekommer ar-

ten i Kaukasus, Sibirien, Japan och Nordamerika samt på Grönland. Den europeiska arealen sönderfaller i ett nord- och ett mellaneuropeiskt område. Det förra omfattar Island, Färöarna, Irland, norra Storbritannien, Skandinavien, Finland och norra Ryssland. I Mellaneuropa anträffas växten i Pyreneerna, Alperna, Karpaterna och norra Balkan, dessutom mer eller mindre sällsynt i tyska Mittelgebirge, nordligast i Harzområdet. Slutligen märkes en isolerad och troligen tillfällig förekomst i nordvästra Tyskland (en myr i grannskapet av Hamburg, 1860-talet). Ovanstående uppgifter ha hämtats ur Luerssen (1889), Hegi (1935) och Ostenfeld & Gröntved (1934).

I Skandinavien framträder *Selaginella* som en utpräglat nordlig art (Holmberg 1922), dock med en sydvästlig utbredningsgren, som från sydöstra Norge sträcker sig via Bohusläns kust och Læsø till norra och västra Jylland, där arten enligt Jessen (1926) är starkt spridd och når sin sydgräns i Esbjergtrakten. Det ovannämnda fyndet vid Hamburg torde kunna betraktas som en yttersta utpost från denna sydvästareal. I Finland är *Selaginella* (Alcanius 1940) utbredd över hela landet utom i dess sydvästra och södra delar; den sydligaste lokalen, Pyhäjärvi vid Ladoga, förefaller vara mycket isolerad. I Ålands skärgård är arten allmän (Eklund 1921).

Selaginella's utbredning i södra och mellersta Sverige skall i anslutning till en prickkarta (fig. 1) behandlas något närmare. Av praktiska skäl har 61:a breddgraden tagits som kartgräns.

Någon lokalförteckning publiceras ej; en dylik har emellertid tillställts Växtbiologiska institutionen. Kartan bygger på en genomgång av våra offentliga herbarier (nedan betecknade med S, U, V, L som hos Albertson 1941), på litteraturstudier samt på ett omfattande lokalmaterial, som benäget lämnats av ett flertal botanister.

Prof. G. Samuelsson, doc. F. Hård av Segerstad och dr H. Fries ha delgivit mig sina fyndortsförteckningar för resp. Dalarna, Värmland och Bohuslän. Följande personer ha dessutom lämnat rikliga bidrag: Från Dalarna doc. G. Lohammar, fil. lic. T. Hasselrot, fil. mag. H. Sjörs och fil. kand. F. Lundberg; från Gästrikland lektor J. Wiger och fil. lic. S. Ahlner; från Närke amanuens S. Waldheim. Förutom nämnda personer tackar jag hjärtligt prof. G. E. Du Rietz för råd och litteraturhänvisningar.

För Uppland ha Almquists (1929) lokaler direkt överförts på kartan. De södermanländska lokalerna äro samtliga publicerade i »Stockholmstraktens växter» (1937).

Beträffande *Selaginella*-fynden i det inre av Götaland torde några detaljer vara av intresse.

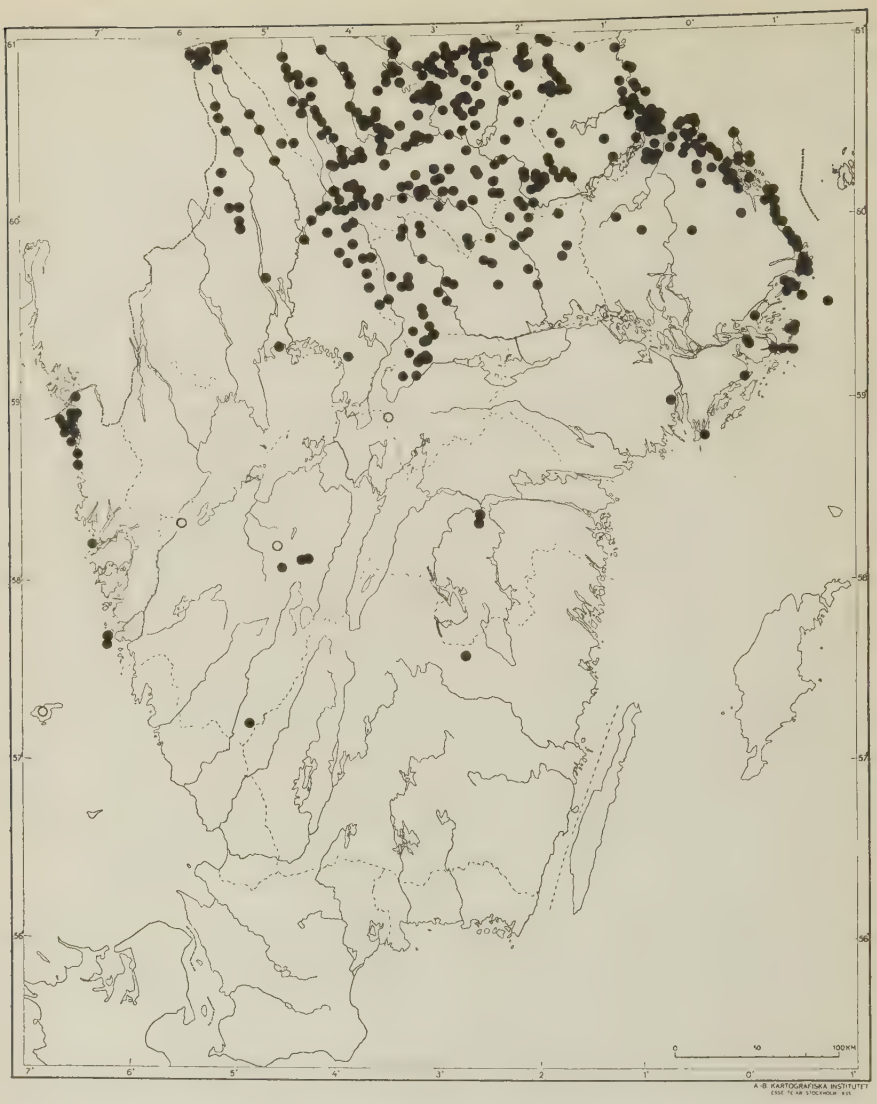


Fig. 1. Utbredningen av *Selaginella selaginoides* i södra och mellersta Sverige till 61:a breddgraden.

Västergötland. Rudberg (1902) och Holmberg (1922) uppgiva blott tre fyndorter: Göteve s:n; Snösbäck vid Falköping; Gammalsjö i Kalv s:n. Beläggex. till förstnämnda lokal föreligga i herb. S, L o. G (leg. C. Stenholm 1893; fragment av *Drepanocladus intermedius* tyda på att exemplaren härröra från ett kalkkärr). Kalv-lokalen är den sydligaste i Sverige. Det kan anmärkas, att ett grönstensstråk framgår genom Gammalsjö-trakten,

varför någorlunda kalkbetonade myrar åtminstone tidigare böra ha förekommit även inom denna utpräglade oligotrofbygd.

I herb. S föreligga dessutom ytterligare tvenne kollekter: »Nära Vänersborg uti en mosse» och »Rössjö». Datering och namn på insamlare saknas; sannolikt äro fynden gjorda i början av 1800-talet. »Rössjö» avser troligen Rösjöns myrkomplex, beläget c:a en mil SV om Hornborgasjöns sydspets och sålunda ej långt från lokalerna på Falbygden. — Båda fyndorterna ha markerats med öppen ring, vilket även är fallet med den sydligaste Närkes-lokalen (Bodarne), som ej kunnat lokaliseras närmare, samt Læsø i Danmark.

Östergötland. Två fyndorter äro kända, Kärna mosse i Kärna s:n (publicerad hos Hartman 1849) och »Mellan Gålstad och Lambohof» i Slaka s:n (ex. utan uppgift om tid och insamlare i herb. S; Hartman 1870). Lokalerna ligga helt nära varandra och strax utanför silurområdets sydöstkant. Kärna mosse är en källmyr med stark kalktuffbildning. (Se beskrivningen till kartbladet Mjölby, S. G. U., ser. Aa, nr 150, Stockholm 1922.)

Småland. Enligt Ekstrand (1866) synes *Selaginella* ha insamlats i provinsen redan i början av 1800-talet; någon lokaluppgift föreligger dock ej. Arten anträffades 1885 på Bygdås mader i Ingatorp s:n (ex. i herb. S o. U; leg. N. J. Scheutz). Lokalen torde vara identisk med den av Tolf (1889, sid. 59) beskrivna från myrkomplexet Ryssebo mosse i Ingatorp. *Selaginella* förekom här »rikligt på dikenas sluttande kanter» i ett kärr, där *Eriophorum latifolium*, *Scirpus Hudsonianus* och *Carex chordorrhiza* indicera en relativt kalkbetonad ståndort.

Några ord om *Selaginella*'s ekologi torde här vara på sin plats. I det inre av Götaland uppträder dvärglummern synbarligen uteslutande i kalkkärr och dessa närstående myrtyper. Inom sitt huvudutbredningsområde — ovanför »limes norrlandicus» — synes arten vara mindre exklusiv ifråga om ståndortsval; den växer sålunda förutom i myrar även i fuktig skogsmark, på klipphyllor m. m. Även i fjällen visar sig emellertid *Selaginella* vara klart kalkgynnad (Björkman 1939). I Kilsbergen förekommer arten enligt uppgift av Waldheim uteslutande i de rikare kärrtyperna. Detsamma är enligt Hård (in litt.) fallet i Värmland, där den dock även uppträder på steniga sjö- och älvstränder.

Selaginella's stora frekvens i Gästriklands och Norduppplands kusttrakter betingas säkerligen till stor del av dessa områdens kalkrikedom — Almquist 1929 betecknar t. o. m. arten som typisk kalkväxt — men också av landhöjningen, genom vilken lämpliga ståndorter successivt bli tillgängliga för kolonisation. Jfr härvidlag även Eklund (1931, sid. 119). Huruvida *Selaginella* i sina västkustförekomster är beroende av kalkrikt underlag (såsom skalgrus) eller ej, kan jag ej yttra mig om. Möjligt är att arten av

klimatiska skäl här är mindre edafiskt fordrande. I Danmark växer *Selaginella* (Lange 1886—1888) »i hedemoser og fugtige Steder mellem Klitterne».

Som prickkartan visar, ger *Selaginella* ett ovanligt pregnant exempel på en art, vars huvudutbredningsområde ligger ovanför den s. k. biologiska norrlandsgränsen, men som dessutom förekommer starkt spridd utefter två kuststråk, ett östligt (sydgräns vid Södertörn) och ett västligt (de sydligaste lokalerna i Göteborgs skärgård; märk dock Kalv-förekomsten samt den med öppen ring markerade Læsø-lokalen). *Selaginella* ansluter sig i viss mån till de arter, som Hård (1924, sid, 182) behandlar under rubriken »Nordliga arter, som tränga ner efter områdets kuster». *Selaginella* intar dock gentemot dessa en särställning. Dels uppträder dvärglummern — ehuru ytterligt sällsynt — i Götalands kalktrakter (jfr t. ex. *Pedicularis sceptrum-carolinum*; Hård 1924, sid. 168), dels fortsätter det västliga utbredningsstråket som förut nämnts utefter Danmarks nordsjökust ända ned till trakten av Hamburg.

Selaginella's sydvästareal är av speciellt växtgeografiskt intresse. Lokalerna i Bohuslän utgöra tvivelsutan en direkt fortsättning på en utbredningsgrupp i Østfold och Akershus och förete sålunda en parallell till förekomsterna i dessa trakter av *Alchemilla alpina* och *Rhodiola rosea* (Lid & Zachau 1929). Jag erinrar också om *Rhytidium rugosum*'s stora frekvens inom detta område (Albertson 1940). Några detaljer om *Selaginella*'s utbredning på Sørlandet meddelas visserligen ej i de norska flororna. Blytt (1861) skriver emellertid: »Den er sjeldnere i den østlige, lavere del af Landet, hvor den hist og her viser sig (f. E. paa Øerne i Christianiafjorden) lige ned til havkysten».

Ett egendomligt drag i *Selaginella*'s utbredning är artens totala frånvaro i Dalsland och sydvästra Värmland. Någon edafisk förklaring till detta sakförhållande kan näppeligen tillgripas, i varje fall ej beträffande Dalsland, där exempelvis inom det av Hård (1935) detaljinventerade området kalkbetonade myrar ingalunda äro sällsynta. Denna utbredningslucka måste väsentligen vara klimatiskt och spridningshistoriskt betingad och ger ett starkt stöd åt antagandet, att de danska och bohuslänska kustförekomsterna emanera från spridningscentra i södra Norge. Vi ha sålunda här att göra med en »nedvandring», som troligen försiggått i relativt sen tid, måhända i samband med den postglaciala klimatförsämringen.

Beträffande inlandslokalerna i Götaland ställer sig en spridningsgeografisk tolkning vanskligare. Kalkområdena i Västergötland och Östergötland hysa som bekant en hel rad nordliga kärlväxtförekomster, av vilka vissa — såsom *Saussurea alpina* (Erlandsson 1940) och *Bartsia alpina* — tvivelsutan äro att uppfatta som senglaciala relikter. Beträffande *Selaginella*, vars diasporer medgiva en spridning över stora avstånd, och vars uppträdande i dessa trakter förefaller vara av sporadisk natur, synes dock ett nordligt ursprung vara vida sannolikare än en sydlig invandring.

Nomenklaturen i denna uppsats följer beträffande kärlväxterna Hylander (1941), betr. levermossorna Weimarck (1937) och betr. bladmossorna med undantag för *Pleurozium Schreberi* Jensen (1939).

Uppsala Universitets Växtbiologiska Institution i december 1941.

ANFÖRD LITTERATUR.

Albertson, N., Rhytidium rugosum (Hedw.) Linb. i Fennoscandia. — Sv. Bot. Tidskr., 34. Uppsala 1940.

—»—, Bidrag till Falbygdens moss- och lavflora. — Ibid., 35. Uppsala 1941.

Alcanius, O., Finlands kärlväxter. — Helsingfors 1940.

Almquist, E., Upplands vegetation och flora. — Acta Phytogeogr. Suec., I. Uppsala 1929.

—»— och Asplund, E., Stockholmstraktens växter. Förteckning över fanerogamer och kärlkryptogamer med fyndorter och frekvensuppgifter utgiven av Botaniska Sällskapet i Stockholm. Andra upplagan. — Stockholm 1937.

Björkman, G., Kärlväxtfloran inom Stora sjöfallets Nationalpark jämte angränsande delar av Lule lappmark. — K. Vet. Ak:s Avh. i naturskyddsärenden, 2. Stockholm 1939.

Blytt, Norges Flora. — Kristiania 1861.

Buch, H., Die Scapanien Nordeuropas und Sibiriens, II, Syst. Teil. — Soc. Scient. Fenn., Comment. Biol., III: 1. Helsingfors 1928.

Eklund, O., Über die Ursachen der regionalen Verteilung der Schärenflora Südwest-Finnlands. — Acta Bot. Fennica, 8. Helsingfors 1931.

Ekstrand, E. V., Novitier för Kalmar läns flora. — Bot. Not. 1866. Lund 1866.

Erlandsson, S., Saussurea alpina (L.) DC. funnen i Småland. — Bot. Not. 1940. Lund 1940.

Holmberg, O. R., Skandinaviens flora, I. Stockholm 1922.

Hartman, C., Handbok i Skandinaviens flora, uppl. 5. Stockholm 1849.

—»—, Ibid., uppl. 10. Stockholm 1870.

Hegi, G., Illustrierte Flora von Mittel-Europa, I, uppl. 2. — München 1935.
Hylander, N., Kärlväxter. — Förteckning över Skandinaviens växter utgiven av Lunds Botaniska Förening, uppl. 3. Lund 1941.
Hård av Segerstad, F., Sydsvenska florans växtgeografiska huvudgrupper. — Malmö 1924.
—»—, Pflanzengeographische Studien im nordwestlichen Teil der Eichenregion Schwedens, I und II. — Ark. f. Bot., Bd 27 A, N:o 1. Stockholm 1935.
Jensen, C., Skandinaviens bladmossflora. — Köpenhamn 1939.
Jessen, K., Oversigt over Karplanternes Udbredelse i Danmark. — Botanisk Tidsskrift, 39. Köpenhamn 1926.
Lange, J., Haandbog i den danske Flora. — Köpenhamn 1886—1888.
Luerssen, Ch., Die Farnpflanzen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. — Rabenhorsts Kryptogamenflora, III. Leipzig 1889.
Lid, J. & Zachau, A. R., Utbredningen av Viscaria alpina (L.) G. Don., Alchemilla alpina L. och Rhodiola rosea L. i Skandinavien. — Acta Hort. Gothoburg., IV. Göteborg 1929.
Ostenfeld, C. H. & Gröntved, J., The Flora of Iceland and the Faeroes. — Köpenhamn 1934.
Persson, H., Några för Sverige nya eller anmärkningsvärda mossor jämte ett par ord om det bicentriska problemet. — Bot. Not. 1932. Lund 1932.
Rudberg, A., Västergötlands fanerogamer och kärlkryptogamer. — Mariestad 1902.
Skårman, J. A. O., Från exkursioner på silurbergen i östra Falbygden. — — Sv. Bot. Tidskr., 27. Uppsala 1933.
Tolf, R., Om bildningssättet af mossarne i Ingatorpstrakten. — Sv. Mosskulturföreningens Tidskrift, 3, nr 2. Jönköping 1889.
Weimarck, H., Mossor (andra upplagan). — Förteckning över Skandinaviens växter utgiven av Lunds Botaniska Förening. 2. — Lund 1937.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

FETTMÄNGDENS VARIATIONER HOS VÅRA TRÄD.

AV

O. ARRHENIUS.

Som ett förberedande arbete till en undersökning om energiomsättningen hos våra träd, har jag utfört en serie analyser över trädens fetthalt[1] vid olika tider. Resultaten härav synas mig så intressanta att de motivera en särskild publikation. Redan Russow (1882) påvisade att ej endast stärkelse utan även fett lagras i trädens stammar. Fischer (1891) indelade träden i stärkelse- och fetträd. Det visade sig vid dessa undersökningar, dels att olika träd förhålla sig högst olika i sitt fettsamlande, dels att fetthalten varierade med årstiden. Niklewski (1905) sökte förklara detta förhållande med att temperaturen skulle ha ett avgörande inflytande på bildningen av fett ur stärkelsen. Antevs (1916) däremot har gjort troligt, att denna omvandling dels är en periodiskt återkommande förändring, dels är beroende av temperaturen.

Då emellertid inga långvariga serier över dessa förhållanden funnos anförda i litteraturen, har jag under ett år följt fetthaltens växlingar i en del svenska träd. För att få ett så likformigt material som möjligt, valdes som provyta ett blandbestånd om c:a 15—20 års ålder. Av al, asp, ask, alm, sälg, björk, ek, tall och gran togs för varje undersökning en stam, av lind, rönn och lönn grenar från samma träd. Området, inom vilket provtagningen skedde, var c:a 1 ha. Belägenheten var c:a 200 m N gårdstecknet Sjöberg å generalstabsbladet Trosa (Kagghamra Gård, Grödinge s:n, Stockholms län).

På proven avskalades barken, varefter stammen revs på rivjärn och lufttorkades inomhus vid c:a 18° C. På detta prov bestämdes

[1] Med fetthalt förstås här eterextraherbar substans.

dels vattenhalten, dels extraherades eterlösliga beståndsdelar i Soxlethapparat. Allt som allt uttogos 9 prov av al, alm, ask, asp, björk, ek, gran, lind, lönn, rönn, sälg och tall.

I nedanstående tabell I samt figurer (figg. 1—2) återfinnes resultatet av undersökningen.

Tabell I. — Halt av eterextraherbara ämnen hos olika träd vid olika årstider 1939—40. Siffrorna ange procent av torrsubstans.

Datum	Ek	Lönn	Rönn	Al	Alm	Ask	Asp	Björk	Sälg	Gran	Lind	Tall
$^{21}/_{10}$	0,22	0,21	0,47	0,45	0,65	0,48	—	1,36	0,82	0,51	4,9	1,27
$^{5}/_{12}$	0,19	0,30	0,94	0,72	0,61	0,52	0,96	1,46	1,25	1,21	4,6	3,31
$^{30}/_{1}$	0,21	0,47	0,87	0,80	0,56	0,57	1,26	1,60	1,26	1,25	5,2	6,25
$^{13}/_{3}$	0,22	0,40	0,89	0,75	0,46	0,58	1,21	1,50	1,36	1,18	7,2	6,25
$^{17}/_{4}$	0,11	0,21	0,61	0,81	0,46	0,45	2,07	1,34	2,10	0,75	6,1	5,80
$^{24}/_{5}$	0,11	0,19	0,44	0,46	0,46	0,37	1,17	1,00	0,93	0,64	6,0	3,61
$^{4}/_{7}$	0,10	0,19	0,37	0,45	0,48	0,34	1,17	0,90	0,96	0,82	6,2	2,38
$^{13}/_{8}$	0,10	0,19	0,36	0,37	0,37	0,30	1,05	0,70	0,97	0,81	3,5	3,50
$^{18}/_{9}$	0,08	0,21	0,34	0,33	0,30	0,26	0,99	0,54	0,96	0,79	3,5	3,51

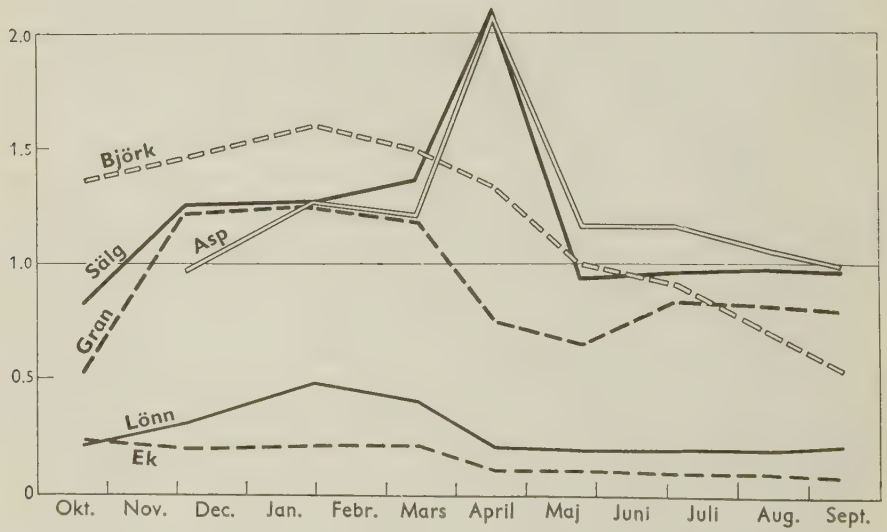


Fig. 1. Fetthaltens variationer hos ek, lönn, gran, asp, sälg och björk.

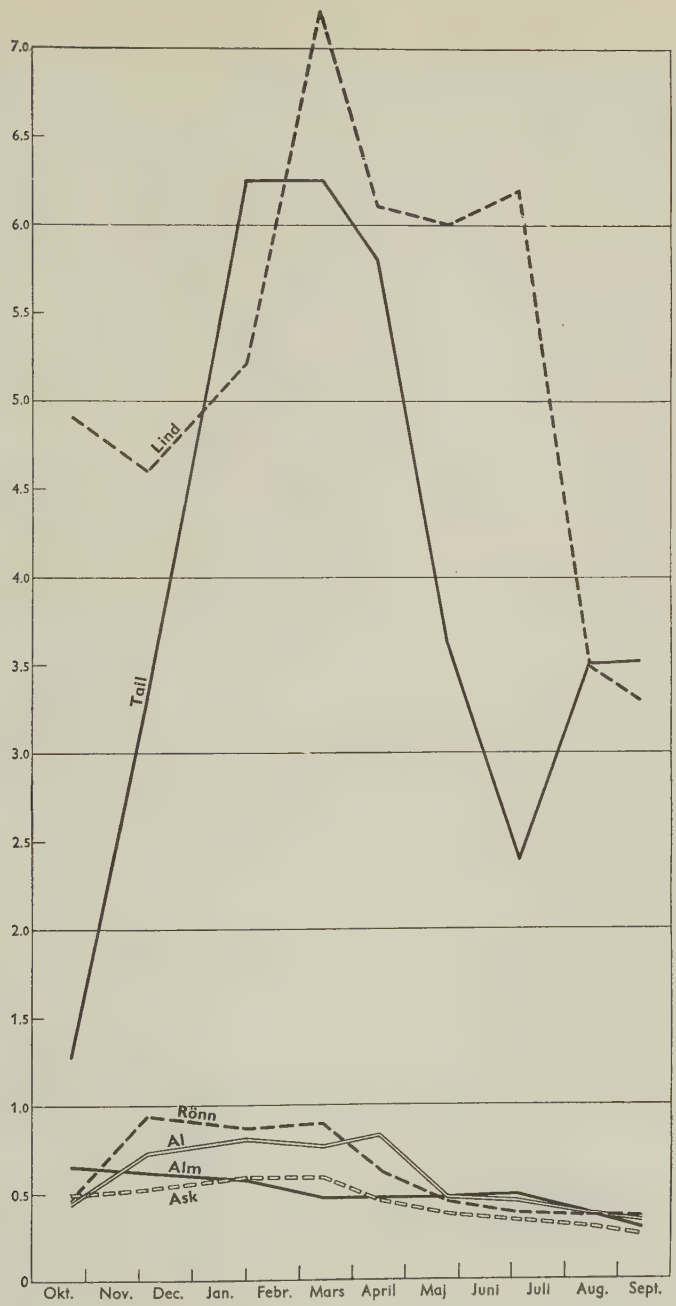


Fig. 2. Fetthaltens variationer hos ask, alm, al, rönn, tall och lind.

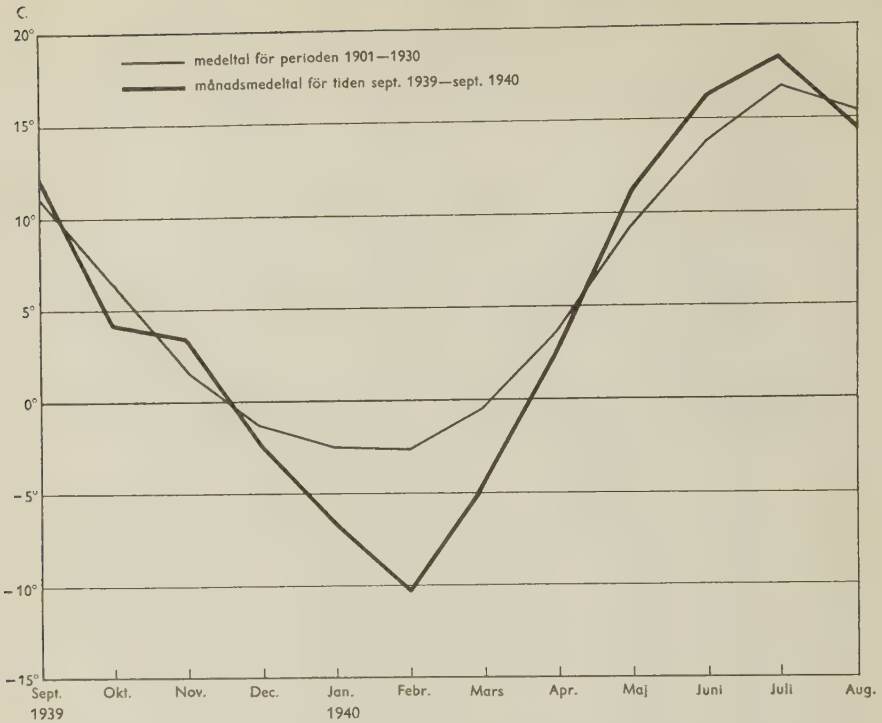


Fig. 3. Temperaturen under försöksåret (månadsmedeltal för Stockholm) jämfört med medeltal för perioden 1901—30 enligt Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalt. Man ser tydligt det enorma värmeunderskottet under vintern. Sommarmånaderna däremot äro i det närmaste normala.

Av detta framgår, att vi kunna dela in de undersökta träden i fyra grupper.

I. Ek och lönn med mycket låg fetthalt såväl vinter som sommar.
II. Al, alm, ask och rönn med c:a ½ % fetthalt på sommaren och 1 % på vintern.
III. Asp, björk, gran och sälg med c:a 0,75—2 % fetthalt. Här avvika asp och sälg med ett synnerligen markerat maximum i april.
IV. Lind och tall med vintervärden på 6—7 %.

Gran och tall avvika från övriga trädslag med ett utpräglat minimum i juni—juli och därefter stigande värden.

De funna resultaten stämma väl med FISCHERS, som anser ek och lönn som typiska stärkelseträd och lind och tall som typiska fetträd.

Likaledes finna vi att samtliga trädslag uppvisa minskad fetthalt under vårmånaderna (med undantag för asp och sälg, som i

april ha sitt maximum men därefter hastigt gå ned), vilket ju väl stämmer med föregående undersökningar.

Vintern 1939—40 var ovanligt kall och lång med sen vår (se kurvan för temperaturen, fig. 3). Först i medio av april kom våren i gång på allvar. Vårbruket var ovanligt sent.

Trots detta finna vi att fettanhopningen redan i februari—mars börjat avtaga hos de flesta undersökta arterna.

Likaledes finna vi ej ett samtidigt förlopp i kurvorna utan olika arter börja vid olika tider med fettnedbrytningen.

Allt detta stöder antagandet, att vi här ej ha att göra med direkta temperaturinflytelser utan fastmera med en periodiskt förlöpande företeelse.

Det är ju rätt intressant att jämföra dessa kurvors förlopp med bondepraktikans föreskrift om virkes huggande under en mycket kort period — januari — då tydligen virket innehåller så mycket fett som möjligt och ej stärkelse.

Ett praktiskt mycket viktigt problem upprullar sig efter vad vi sett härovan. En mycket stor del av vår tallavverkning går till sulfatcellulosa, i runt tal 6 mill. lm^3, som sålunda skulle kunna innehålla 120 tusen ton fett[1], under förutsättning av 6 % fettinnehåll. Även om endast hälften av den eterextraherbara mängden är fett och resten harts, är det ju betydande mängder. 6 % fettinnehåll torde tillåta en så inrättad process att fettet tillvaratages (en ringa del återvinnes nu som tallolja). Vad som här visats, är emellertid att det är ytterst viktigt, att avverkningen sker i rätt tid, eller också att det virke, som avverkas på rätt tid blir föremål för en utvinning av fett.

LITTERATUR.

Antevs, Ernst 1916. Zur Kenntnis der jährlichen Wandlungen der stickstoffreien Reservestoffe der Holzpflanzen. — Arkiv f. Bot. 14.

Fischer, A. 1891. Beiträge der Holzgewächse. — Jahrb. f. wiss. Bot. 22.

Jost-Benecke 1924. Pflanzenphysiologie. — Jena. Sid. 296.

Niklewski, Bronislaw 1905. Untersuchungen über die Umwandlung einiger stickstoffreier Reservestoffe während der Winterperiode der Bäume. — Diss. Leipzig.

Russow, E. 1882. Über das Schwinden und Wiederauftreten von Stärke in der Rinde der einheimischen Holzgewächse. — Dorpater Naturforscher-Ges. 6.

Litteraturförteckning hos Antevs (1916).

[1] Som jämförelse må nämnas, att vår fettimport 1937 var 35 tusen ton och vår produktion av matfett (i mjölk och smör) torde gå upp till c:a 190 tusen ton.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

DIE IN SCHWEDEN BEOBACHTETEN ARTEN VON PUCCINIASTRUM OTTH UND VERWANDTEN UREDINEENGATTUNGEN.

VON

TH. ARWIDSSON.

Tribus Pucciniastreae umfasst nach der heutigen Einteilung acht Gattungen und zwar *Hyalopsora, Uredinopsis, Milesia, Melampsoridium, Melampsorella, Pucciniastrum, Thekopsora* und *Calyptospora.* Alle diese Gattungen sind in Schweden nachgewiesen, seitdem Professor T. Lagerberg im Jahre 1937 zum ersten Male *Calyptospora Goeppertiana* hier fand und auch die Gattung *Milesia* in Schweden festgestellt ist (siehe unten).

Die Gattung *Mesospora* Dietel (Dietel 1922), die ursprünglich zu den Pucciniastreen gerechnet wurde — so noch von Dietel selbst in »Die natürlichen Pflanzenfamilien» — gehört jetzt wieder zur Gattung *Melampsora* Cast. (Dietel 1941). Sowohl *Thekopsora* als auch *Calyptospora* stehen *Pucciniastrum* sehr nahe und werden oft zu dieser Gattung gerechnet. Hiratsuka (1936) gibt eine vorbildliche Monographie der seinerzeit bekannten 131 Pucciniastreen. In den letzten Jahren wurden nicht weniger als 11 Uredineen als zu den Pucciniastreen gehörig neu beschrieben, doch ist von keiner dieser Arten ein Vorkommen in Schweden bekannt (vgl. Sydow, Mitter, Julian & Tandon (1937), Faull (1938), Mains (1939)).

Im folgenden wird eine übersicht über sämtliche in Schweden beobachteten Pucciniastreen — insgesamt 22 Arten — gegeben. Leider ist es infolge ungenügenden Materials noch nicht möglich, die Verbreitung der Arten in Schweden kartographisch darzustellen. Vor allem wird die homotope resp. heterotope Verbreitung der Arten behandelt (vgl. Arwidsson 1938). Obgleich ich alle öffent-

lichen schwedischen sowie auch einige private Herbarien zu dieser Untersuchung herangezogen habe, ist das Material doch noch nicht ausreichend, um eine endgültige Klärung der Frage der geographischen Verbreitung und der damit zusammenhängenden Probleme zu gestatten. In einigen Fällen habe ich das reichhaltige Material an Wirtspflanzen, das im Reichsmuseum zur Verfügung steht, auf das Vorkommen von Pucciniastreen hin untersucht.

1. Homotope Arten.

Hyalopsora Aspidiotus (Karst.) Magnus auf *Dryopteris Linnaeana*, eine ausgeprägt homotope Art, wohl der häufigste Farnrost Schwedens.

Hyalopsora Polypodii (Diet.) Magnus auf *Cystopteris fragilis* wird von Hiratsuka nicht als in Schweden vorkommend angegeben, wird jedoch hier nicht selten beobachtet (auch in Norrland häufig, vgl. Jörstad (1940)).

Melampsorella Caryophyllacearum (Link) Schr. Diese Art kommt mit Aecidien auf *Abies* und die übrigen Stadien auf *Arenaria, Cerastium* und *Stellaria*-Arten vor. Innerhalb Schwedens ist sie mit Sicherheit nur auf *Stellaria graminea, St. holostea* sowie *Cerastium alpinum, C. alpinum* var. *glabrum, C. arvense* und *C. vulgatum* als Uredo bekannt. Hinsichtlich der Einzelheiten der Verbreitungsverhältnisse dieser wenig beachteten Art herrscht noch Unklarheit.

Melampsoridium betulinum (Desm.) Kleb. ist eine der häufigsten Uredineen Schwedens und leicht aufzufinden. Sie kommt sowohl auf verschiedenen Typen von *Betula alba* als auch auf *B. nana* vor, auf letzterer auch in Småland.

Pucciniastrum Agrimoniae (Diet.) Transch., eine südliche Art, die sowohl auf *Agrimonia eupatoria* als auch auf *A. odorata* vorkommt.

Pucciniastrum arcticum (Lagerh.) Transch., eine nördliche Art, die in Norrland auf *Rubus arcticus* auftritt. Sie wurde bisher nicht in Svealand beobachtet. Bei der Durchsicht des Materials von *Rubus arcticus* im Reichsmuseum konnte ich jedoch die folgenden Fundorte feststellen: Värmland, Dalbykyrka, längs der Landstrasse, VII. 1914, August Lindegrén und Dalekarlien, Falun, Noret, 7. VI. 1885, Arvid Haglund. *P. arcticum* kommt in Finn-

land auch auf *Rubus saxatilis* vor. Es ist ferner bemerkenswert, dass sich der Pilz auch auf Exemplaren von *Rubus arcticus* × *saxatilis* (*R. castoreus*) vorfindet, die von H. Samzelius in Norrbotten, Pajala, Kirchendorf, 13. VII. 1889 gesammelt wurden. In der Stockholmer Gegend, wo *Rubus arcticus* sehr selten ist, ist *P. arcticum* bisher noch nicht nachgewiesen.

Pucciniastrum Circaeae (Thüm.) Speg., eine homotope südliche Art, über deren Vorkommen in Schweden Hiratsuka nichts angibt. Jedoch berichten zum mindesten Eliasson (1929 *b*) und Hammarlund (1932) über Fundorte in Schonen. Der letztere teilt übrigens mit, dass *P. Circaeae* auf allen drei *Circaea*-Arten Schwedens, d. h. auf *C. alpina, C. intermedia* und *C. lutetiana,* beobachtet wurde. Es sei hinzugefügt, dass der Pilz schon im Jahre 1883 bei Ringsjön in Schonen von Ernst Ljungström auf *Circaea intermedia* gefunden und richtig bestimmt worden ist. Weitere Fundorte sind aus Herbarien zu ersehen. G. Lagerheim z. B. fand *P. Circaeae* weiter nördlich in Dalekarlien in Sätersdalen (VIII. 1901) auf *C. alpina.* Ein bemerkenswerter Fundort ist ferner Stockholm, Garten nahe Hästgardeskasernen, Värtavägen, wo der Pilz von T. Vestergren (28. VII. 1919) auf *C. intermedia* festgestellt wurde. In Norrland, wo *C. alpina* vereinzelt vorkommt, konnte *P. Circaeae* trotz Nachforschungen im Phanerogamen-Herbarium nicht festgestellt werden. Wahrscheinlich ist es lediglich übersehen worden, doch ist es andererseits auch nicht ausgeschlossen, dass es sich bei *P. Circaeae* um eine heterotope Art handeln könnte.

Pucciniastrum Pyrolae (Pers.) Schr. wurde in Schweden auf den folgenden sechs *Pyrola*-Arten festgestellt: *P. minor, P. secunda, P. uniflora, P. rotundifolia* und schliesslich *P. media* und *P. chlorantha.* Die Namen der Wirtspflanzen sind entsprechend der Häufigkeit des Vorkommens der Pilze und zwar in abnehmender Folge aufgeführt.

Thekopsora areolata (Fr.) Magnus. In ganz Schweden häufig. Es ist jedoch noch festzustellen, ob Aecidien auf *Picea excelsa* auch im nördlichsten Schweden vorkommen. *Prunus padus* ist wohl die einzige, bisher bekannte Wirtspflanze für Uredo- und Teleutosporen-Stadien hier in Schweden. Ich selbst habe jedoch den Pilz in Mariefred, Südseite, Ivarsgården, 25. VIII. 1940 auf nicht kultiviertem *Prunus avium* festgestellt. Ferner machte T. Vestergren im Ok-

tober 1912 auf dem Experimentalfält bei Stockholm einen bemerkenswerten Fund von diesem Pilz auf *Prunus spinosa*. Es war bisher nicht bekannt, dass *Prunus spinosa* überhaupt von Pucciniastreen befallen wird. Ich habe das Material untersucht und kann die Bestimmung bestätigen.

Thekopsora guttata (Schröt.) P. et H. Syd. Dieser, auf verschiedenen *Galium*-Arten sowie auf *Sherardia arvensis* und *Asperula odorata* vorkommende Pilz ist in Schweden nur vereinzelt und nur auf *Galium uliginosum* und *G. verum* beobachtet. Wahrscheinlich wird er oft übersehen.

Thekopsora Myrtillina Karst. Häufig, vor allem auf *Vaccinium uliginosum* und *V. Myrtillus*, in Schonen (vgl. HAMMARLUND 1932) auch auf *Oxycoccus quadripetalus*. Ich selbst habe die Exemplare auf *Oxycoccus* nicht gesehen.

Thekopsora Vacciniorum (DC.) Karst. In Übereinstimmung mit HIRATSUKA bin ich der Auffassung, dass sich die auf *Vaccinium vitis idaea* vorkommende *Thekopsora* von den auf anderen *Vaccinium*-Arten beobachteten *Thekopsora*-Arten unterscheidet. Allein schon die Uredosori sind deutlich verschieden. *Th. Vacciniorum* ist nach meiner Erfahrung in Schweden viel seltener als *Th. Myrtillina*. Mir sind etwa dreimal so viele Fundorte für *Th. Myrtillina* sowohl auf *Vaccinium uliginosum* als auch auf *V. Myrtillus* bekannt als für *Th. Vacciniorum*.

Uredinopsis Filicina (Niessl) Magnus auf *Dryopteris Phegopteris* ist eine häufige homotope Art, die sicherlich auch in Lappland zu finden sein dürfte.

2. Heterotope Arten.

Calyptospora Goeppertiana Kühn wurde bisher in Schweden nur auf Öland beobachtet, wo T. LAGERBERG am 26. V. 1937 in Böda Kronopark, Rosendal, reichliches Material der Teleutosporenform auf *Vaccinium vitis idaea* fand. Diese charakteristische Art, die bekanntlich auf der Wirtsplanze kleine Hexenbesen hervorbringt, ist jedenfalls in Schweden sehr selten, denn die infolge der Anwesenheit von *C. Goeppertiana* federkielartig aufgetriebenen Zweige der Preisselbeerpflanze mit mehr oder weniger braunen Sporen sind

kaum zu übersehen. Hiratsuka gibt übrigens, vielleicht auf Grund von Südows Monographia Uredinarum, an, dass *Calyptospora Goeppertiana* in Schweden schon beobachtet sei. Es entzieht sich jedoch meiner Kenntnis, worauf sich diese Angabe stützt, da nämlich in Schweden kein anderer Fundort als der von Lagerberg mitgeteilte bekannt ist.

Milesia Blechni (Syd.) Arth., eine seltene (?) Art, deren Vorkommen in Schweden bisher nicht bekannt war. Aus dem Herbarium von Lagerheim, das von Faull im Jahre 1933 untersucht wurde, ergibt sich jedoch, dass sie an folgenden Fundorten auf *Blechnum spicant* beobachtet wurde: Bohuslän, Orust, Svanesund, 1860, Thedenius; Västergötland, Mjöbäck, Finnabo, 15. VII. 1906, Svensson; Jämtland, Storlien, 7. VII. 1901, Sondén.

Milesia Dieteliana (P. et H. Syd.) Magnus. Es ist nur ein einziger Fundort dieses Pilzes in Schweden bekannt und zwar in Schonen: Dalby, 10. X. 1933, H. Christofferson. Dass er nicht auch an anderen Stellen gefunden wurde, dürfte wohl darauf beruhen, dass er leicht zu übersehen ist.

Milesia Feurichi (Magnus) Faull ist möglicherweise keine heterotope, sondern vielmehr lediglich eine südliche homotope Art. Da aber bisher nur vier Fundorte in Schweden bekannt geworden sind, muss es der Zukunft überlassen bleiben, diese Frage zu entscheiden. Professor Faull hat ebenfalls das unten angeführte Material untersucht, jedoch nichts darüber veröffentlicht. Die schwedischen Fundorte sind: Stockholm, in den Anhöhen bei Beckbruket, X. 1847, Nyman; Uppland, Danderyd, Sätra, IX, 1921, Birger; Värmdö, Grindarö, VII. 1898, Berggren; Södermanland, Brännkyrka, Blommersberg, VIII. 1889, Norman. Als Wirtspflanze dient im allgemeinen *Asplenium septentrionale*. Nur bei dem Fund auf Grindarö handelt es sich um *Asplenium septentrionale* × *trichomanes* (*A. germanicum*). Dies ist besonders bemerkenswert, da es bisher nicht bekannt war, dass diese Hybride resp. *A. trichomanes* als Wirtspflanzen für Uredineen auftreten können.

Milesia murariae (Magnus) Faull ist in Schweden nur in Schonen festgestellt, wo G. Lagerheim sie in Landskrona, Gråens kruttorn, VII. 1879, auf *Asplenium ruta muraria* als Uredo beobachtete.

Pucciniastrum Abieti-Chamaenerii Kleb. HIRATSUKA fasst diese Art mit *P. Epilobii* Otth zusammen. Dieser Auffassung kann ich mich jedoch nicht anschliessen, sondern folge vielmehr der Einteilung nach KLEBAHN (1900). Das Uredo- und Teleutosporen-Stadium ist in der südlichen Hälfte Schwedens auf *Epilobium angustifolium* weitverbreitet, kommt aber auch weiter nördlich vor. Aecidien auf *Abies alba* sind nur in Småland, Visingsö, VII. 1912, leg. E. LINDGREN, comm. T. LAGERBERG, Västmanland, Norberg, Bjurfors, 29. VII. 1929, T. LAGERBERG und, nach HAMMARLUND (1932), auch in Schonen beobachtet. In diesen Fällen wuchs *Epilobium angustifolium* mit Uredo in unmittelbarer Nähe der infektierten *Abies*-Exemplare (vgl. JÖRSTAD (1938)).

Pucciniastrum pustulatum (Pers.) Diet. kommt wahrscheinlich häufiger vor, wenn es auch bisher nur selten beobachtet wurde. Es tritt vor allem auf *Epilobium palustre* auf, ist aber in Schweden auch auf *Epilobium roseum, E. anagallidifolium* und *E. palustre* × *parviflorum* festgestellt und umfasst möglicherweise mehrere Arten. Auf demselben Standort wie die letztgenannte Wirtspflanze kommt es auch auf *E. palustre,* nicht aber auf *E. parviflorum,* vor. Es sei erwähnt, dass ELIASSON (1929 *a*, S. 235) auch »*E. lamyi* Schultz ?» als Wirtspflanze anführt; nach Bestimmung von Herrn Dr. E. ASPLUND handelt es sich jedoch bei den betr. Exemplaren um *E. roseum.*

Thekopsora sparsa (Wint.) Magnus. PALM (1910) gibt eine Zusammenstellung der arktischen, alpinen und maritimen Fundorte dieses Pilzes in Skandinavien, später teilt er einen weiteren Fundort mit (PALM 1917).

Hier sei bemerkt, dass der Pilz auf zwei verschiedenen Wirtspflanzen vorkommt, im alpinen Gebiet auf *Arctostaphylos alpina* und in Südschweden auf *Arctostaphylos uva ursi.* Es bleibt noch festzustellen, ob die Pilze der beiden *Arctostaphylos*-Arten identisch sind, und ferner ist zu untersuchen, ob der leicht zu übersehende Pilz sowohl im südlichen Verbreitungsgebiet von *Arctostaphylos alpina* (Dalekarlien) als auch im nördlichen Verbreitungsgebiet von *Arctostaphylos uva ursi* (Lappland) vorkommt. Erst dann kann die pflanzengeographische Stellung klargestellt werden. Dass der Pilz heterotop ist, scheint jedenfalls festzustehen (vgl. z. B. JÖRSTAD 1940).

Uredinopsis Struthiopteridis Störmer, eine sehr seltene Art, aus Norwegen beschrieben. Sie wurde jetzt im Herbarium Lagerheim auf von B. Lagerwall in Södermanland, Österhanige, VIII, 1889 gesammelten Exemplaren von *Struthiopteris* zum ersten Male in Schweden nachgewiesen.

In der obigen Zusammenstellung werden schwedische Fundorte der folgenden, bisher hier nicht beobachteten Pucciniastreen mitgeteilt: *Uredinopsis Struthiopteridis, Milesia Blechni, M. Dieteliana, M. Feurichi, M. murariae* und *Calyptospora Goeppertiana.* Sicher gibt es immer noch ein paar bisher nicht aufgefundene Farnroste in Schweden, so vor allem *Milesia Kriegeriana* Arth. auf verschiedenen *Dryopteris*-Arten. Einige, wie z. B. *Milesia Scolopendri,* habe ich jedoch vergeblich auf reichhaltigem Herbarmaterial von *Scolopendium vulgare* gesucht. Andere Pucciniastreen, wie *Melampsoridium Carpini* (vgl. Klebahn 1914) und viele Farnroste, sind so ausgeprägt heterotop, dass man sie hier wohl kaum erwarten kann. (Es sei bemerkt, dass ein im Reichsmuseum befindliches Exemplar von »*Melampsoridium Carpini*», das von Schotte in Halland gefunden wurde, sich bei genauerer Untersuchung nur als Pykniden eines mir nicht näher bekannten Fungus imperfectus erwies.)

Zwei Pucciniastreen schliesslich, die in Schweden vorkommen dürften, auch wenn ich sie sowohl in der Natur als auch in Phanerogamenherbarien bisher vergeblich gesucht habe, sind *Melampsorella Symphyti* Bub. und *Pucciniastrum Goodyerae* (Transch.) Arth. Der erstgenannte Pilz wurde im Jahre 1929 in Finnland angetroffen (Liro: Mycotheca Fennica Nr. 281) und ist in Mitteleuropa nicht selten. Der andere, *Pucciniastrum Goodyerae,* ist zwar selten, wurde aber aus der Gegend von Leningrad beschrieben und kommt auch in Finnland vor.

Stockholm, Reichsmuseum, den 10. Februar 1942.

ZITIERTE LITERATUR.

Arwidsson, Th. 1938. Über homotope und heterotope Parasiten. — Zeitschr. f. Parasitenkunde. Bd. 10.

Dietel, P. 1922. Kleine Beiträge zur Systematik der Uredineen. — Ann. Mycol. Bd. 20.

—»—. 1941. Ein Problem für wirtswechselnde Rostpilze. — Ann. Mycol. Bd. 39.

Eliasson, A. G. 1929 *a*. Svampar från Halland. — Sv. Bot. Tidskr. Bd 23.

—»—. 1929 *b*. Svampar från Blekinge och Skåne. Ibid. Bd 23.

Hammarlund, Carl 1932. Beiträge zur Kenntnis der Mikromycetenflora der Provinz Skåne (Schonen). — Arkiv f. Bot. Bd 25 A N:o 3.
Faull, Joseph Horace 1938. Taxonomy and geographical Distribution of the Genus Uredinopsis. — Contrib. from the Arnold Arboretum of Harvard Univ. Vol. 11.
Hiratsuka, Naohide 1936. A Monograph of the Pucciniastreae. — Mem. of the Tottori agricult. College. Vol. 4.
Jörstad, Ivar 1938. Adventive elementer og nytilgang på verter innenfor vår rustsoppflora. — Nytt Mag. for Naturvidensk. Bd 78. Oslo.
—»—. 1940. Uredinales of Northern Norway. — Skr. utg. av Det Norske Videnskaps-Akad. i Oslo I. Mat.-Naturv. Klasse, Nr. 6. Oslo.
Klebahn, H. 1900. Kulturversuche mit Rostpilzen. — Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik. Bd. 34.
—»—. 1912—14. Uredineen in Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. Bd. V a. Pilze 3. — Leipzig.
Mains, E. B. 1939. New and unusual species of Uredinales. — Bull. Torrey Bot. Club. Vol. 66.
Palm, Björn 1910. Nya bidrag till Stockholmstraktens svampflora. — Sv. Bot. Tidskr. Bd 4.
—»—. 1917. Några svenska svamplokaler. — Ibid. Bd 11.
Sydow, H., Mitter Julian, H. & Tandon, R. N. 1937. Fungi indici. III. — Ann. Mycol. Bd. 35.

ZUSATZ IN DER KORREKTUR.

Während der Drucklegung dieser Arbeit hat mein Kollege und Freund Dr. I. Jörstad, Oslo, nachdem ich ihm mitgeteilt hatte, dass *Prunus spinosa* als Wirtspflanze für *Thekopsora areolata* dient, das norwegische Material auf das Vorkommen des genannten Pilzes hin untersucht. Er fand tatsächlich Uredo von *Thekopsora areolata* auf Material von *Prunus spinosa,* das von J. M. Norman am 15. X. 1878 in Vestfold, Malmöya in Tjölling gesammelt worden war. Ich selbst habe beim Studium des reichlichen *Prunus spinosa*-Materials im Reichsmuseum weder im skandinavischen noch im extra-skandinavischen Herbar etwas von *Thekopsora areolata* auffinden können.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

RENKULTURFÖRSÖK MED SNÖSKYTTESVAMPEN (PHACIDIUM INFESTANS KARST.).

(Mit deutscher Zusammenfassung.)

av

ERIK BJÖRKMAN.

Lagerberg var den förste i Sverige, som fäste uppmärksamheten på den i Norrland så allmänt spridda svampsjukdom hos tallen, som benämnes snöskytte (Lagerberg 1912). Som bekant står uppträdandet av denna sjukdom, som orsakas av en ascomycet, *Phacidium infestans* Karst. i intimt samband med snötäcket på sådant sätt, att endast de delar av trädet eller tallplantan, som under vintern ligga täckta av snö, bli angripna av svampen. På grund härav har denna svamps spridningsbiologi varit föremål för stort intresse, och olika teorier grundade på iakttagelser i naturen ha framförts om svampens spridningssätt.

Enligt Lagerberg (1912, 1915) sprides svampen genom sporer, vilka mogna på hösten och utvecklas från hymenier, nedsänkta i runda gropar, som utgöra svampens fruktkroppar (apothecier) på barrens yta. Dessa gropar, vilka bli synliga först långt fram på sommaren såsom mörka punkter, äro täckta av barrets epidermis, som så småningom vanligen spricker upp med 4 flikar (jfr fig. 5).[1] Sporerna kunna därefter spridas och infektera friska barr i närheten, ofta på flera meters avstånd från smittokällan. Härigenom förklaras snöskytteangreppets ofta utpräglat fläckvisa uppträdande, särskilt i täta tallsådder (se fig. 1). Då sporerna gro, vilket sannolikt sker redan på hösten, inväxa svamphyfer i barren. De infekterade barren äro vid snösmältningen i början gröna med bruna fläckar men bli snart, sannolikt genom solens inverkan,

[1] Alla anlagda fruktkroppar öppnas dock ej.

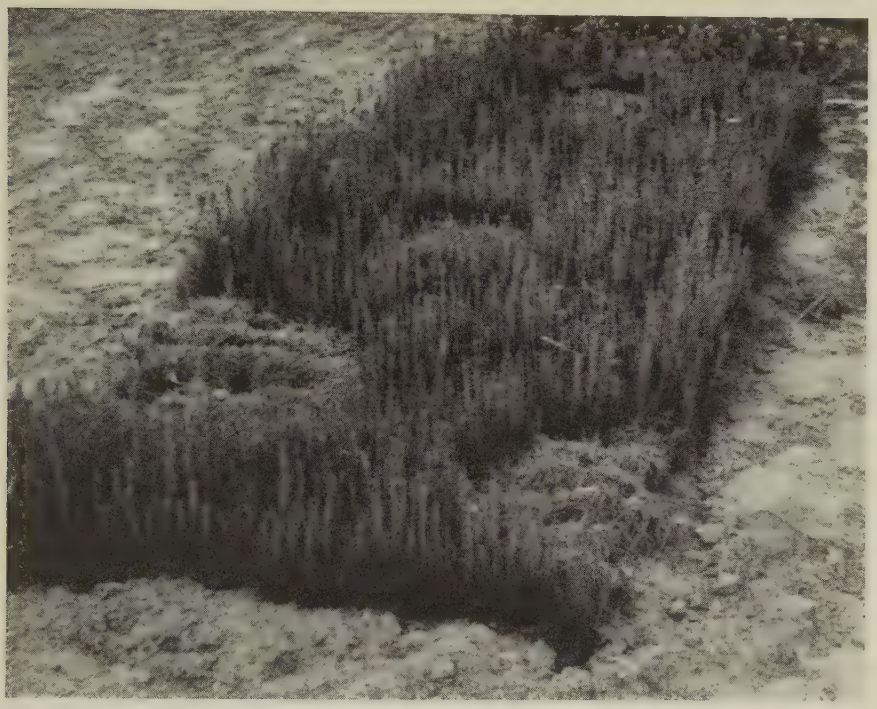


Fig. 1. Fläckvis uppträdande angrepp av snöskytte i en 2-årig tallkultur i en plantskola i Västerbotten. De angripna partierna ha nästan regelbunden cirkelform. Foto Vindeln, 24 juni 1940.

Stellenweise auftretender Angriff von Schneeschütte in einer zweijährigen Kiefernkultur in einer Baumschule in Västerbotten. Die angegriffenen Partien zeigen nahezu regelmässige Kreisform.

helt och hållet mörkbruna. Slutligen bli barren gråvita, torra och spröda men kvarsitta på grenarna ytterligare en vegetationsperiod. I allmänhet angripas endast vissa delar av en planta men stundom, särskilt hos unga plantor, kan hela eller nästan hela barrmassan vara infekterad, varvid plantan dör, i synnerhet om mycelet även växer in i huvudstammen, vilket Lagerberg (1912, 1915) visat i vissa fall kan inträffa.

Andra författare ha vid snösmältningen iakttagit vissa mycel intill snöskytteangripna barrpartier och anse, att svampen utom genom sporer kan spridas direkt genom ett dylikt mycel, som antages tillhöra snöskyttesvampen och som skulle kunna växa i snön och direkt infektera friska barr. I den lösa kornsnö med väl utbildad skare, som framkallas av vårsolen vid snösmältningen, och

Fig. 2. Vid snösmältningen just blottlagd snöskytteinfekterad kvist av en tallplanta med tydliga mycel på barren och i den omgivande snön. Foto Los, 13 maj 1941.

Bei der Schneeschmelze eben freigelegter, mit Schneeschütte infizierter Zweig einer Kiefernpflanze mit deutlichen Myzelien auf den Nadeln und im umgebenden Schnee.

i synnerhet i de hålrum, som härvid uppkomma omkring mörka föremål i snötäcket, t. ex. gröna barr, skulle svampen finna gynnsamma tillväxtbetingelser med god tillgång på luft, jämn fuktighet och relativt hög temperatur (jfr Keränen 1920). Om snön fallit på otjälad mark under hösten, skulle även den då i snötäcket förhärskade relativt höga temperaturen gynna snöskyttesvampens första utveckling. Häri har man velat se en av orsakerna till att snöskytteangrepp vissa år bli mera svårartade än under andra.

Dessa problem ha särskilt behandlats av amerikanaren Faull (1930), Stoltenberg (1934), Sjöström (1937) och Mattsson Mårn & Nenzell (1941). Av de nämnda undersökningarna äro i synnerhet Sjöströms iakttagelser och försök i naturen för att utröna snöskyttesvampens spridningssätt i detta sammanhang av intresse. Liksom Faull har han nämligen iakttagit en vävnad av vitt svampmycel på och omkring de av snöskytte angripna barren men däremot icke omkring friska barr eller friska delar av för övrigt angripna barr. På grund av dessa iakttagelser anse de nämnda författarna, att detta mycel sannolikt är identiskt med snöskytte-

svampens mycel, vilket sålunda skulle kunna växa genom snön och fullfölja svampens spridning, i synnerhet under våren. Denna teori måste emellertid anses vara alltför löst grundad och utan beviskraft, då inga som helst försök utförts att erhålla det iakttagna mycelet i renkultur och med detta anställa experiment under i möjligaste mån kontrollerade förhållanden. Det är nämligen icke alls självklart, att det mycel, som iakttagits på och omkring snöskytteinfekterade barr, verkligen är snöskyttesvampens, utan detta kunde med lika stor sannolikhet antagas vara något eller några saprofytiska eller parasitiska främmande mycel. Det är sedan gammalt ett känt faktum — ehuru bristen på närmare undersökningar på detta område är påtaglig — att svampmycel vid snösmältningen ofta uppträda i stor myckenhet i snön (se fig. 2) och slutligen täcka praktiskt taget all markvegetation för att så småningom torka och försvinna (jfr Wollenweber & Reinking 1935). På grundval av egna observationer, dels i naturlig föryngring, dels i en plantskola (jfr fig. 2 och 3) vill jag emellertid i likhet med Sjöström m. fl. framhålla, att det eller de mycel, som vid snösmältningen stundom uppträda på unga tallplantor, på ett synnerligen påfallande sätt synas vara koncentrerade till snöskytteangripna barrpartier.

Då i stora delar av Norrland snöskytteangrepp på unga tallplantor kunna vara mycket förödande och helt och hållet spoliera dyrbara tallsådder eller i vissa höjdlägen med långsam snösmältning, t. ex. i Härjedalen, stundom helt omöjliggöra tallåterväxt, har Bergvik och Ala Nya A.-B. upptagit snöskytteproblemet till ingående undersökning under ledning av skogschefen L. Mattsson Mårn, särskilt med hänsyn till eventuella bekämpningsåtgärder mot sjukdomen (se Mattsson Mårn & Nenzell 1941). I samband med dessa praktiskt lagda undersökningar har det även synts vara ett önskemål att mer än som hittills skett söka klarlägga snöskyttesvampens spridningssätt och livsbetingelser, varvid såsom ovan framhållits en renodling av svampen framstått såsom det närmaste målet. Dessa experimentella undersökningar ha uppdragits åt mig och ha hittills huvudsakligen utförts på Institutionen för fysiologisk botanik i Uppsala. Dessutom ha under vintern 1940/41 omfattande försök utförts — och pågå alltjämt — på hyggen i Los socken i Hälsingland på Bergvik och Ala Nya A.-B. tillhörig mark.

De resultat, som hittills uppnåtts, ha ingalunda definitivt löst

Fig. 3. Snöskytteangrepp i en plantskola i Västerbotten. Gråvita mycelkakor ligga överallt ovanpå de infekterade tallplantorna, som just blottlagts vid snösmältningen. Foto O. Henriksson, Vindeln, 3 maj 1940.

Angriff von Schneeschütte in einer Baumschule in Västerbotten. Grauweisse Myzelkuchen liegen überall auf den infizierten Kiefernpflanzen, die eben bei der Schneeschmelze freigelegt worden sind.

frågan om snöskyttets spridningssätt men framläggas redan nu såsom en preliminär redogörelse med anledning av att snöskyttesvampen av allt att döma nu (1940) såvitt bekant för första gången erhållits i renkultur samt att det med denna svamp varit möjligt att för försöksändamål framkalla snöskytteangrepp på friska tallplantor, varigenom man fått möjlighet att på säkrare grunder än tidigare studera svampens livsbetingelser och därmed eventuellt finna lämpliga bekämpningsåtgärder mot densamma.

Metodik.

Då snöskyttesvampen i slutet av september och början av oktober utvecklar en mängd sporer i de karakteristiska fruktkropparna på barren, syntes det naturligast att söka få dessa sporer att gro på ett steriliserat näringssubstrat. Ur fruktkroppar på såvitt möjligt aseptiskt (med avbränd pincett) insamlade infekterade barr,

som förvarats i steriliserade preparatrör, isolerades ett antal sporer i sterilt vatten i en petriskål under aseptiska förhållanden. Dessa sporer överfördes därefter till maltagar-(1,5 % agar-agar, 2,5 % maltextrakt)plattor, som förvarades vid 25° temperatur i 30 dagar. Någon groning inträffade dock icke.

På våren samma år (1940) hade genom jägmästare G. Nenzell prov av under vintern snöskytteangripna barr jämte de karakteristiska mycel, som tämligen regelbundet synas förekomma på barren i samband med snöskytteinfektionen, insamlats på samma sätt som de förut nämnda barrproven. Det syntes nämligen icke alldeles osannolikt, att snöskyttesvampen skulle kunna renodlas direkt från de infekterade barren. För detta ändamål uttogos någon dag efter insamlingen prov av på barren förekommande mycel med platinaögla och överfördes till agarplattor. Dessutom överfördes små stycken av själva barren, som voro fria från ytliga mycel. Efter några dagar började mycelen utväxa. Sedan flera omympningar ägt rum, hade 4 tydligt olika dylika mycel kunnat isoleras: »mycel I», till färgen vitt, »mycel II», till färgen svart (sannolikt *Pullularia pullulans*), »mycel III», gråvitt, samt »mycel IV», en tydlig *Penicillium* med i början gråvitt mycel, som snart täcktes av grågröna konidieanhopningar. Mycelen I, II och IV hade alla erhållits från barrens yta, medan »mycel III» isolerats ur ett hyfknippe, som tydligt växte fram ur en brottyta från ett barrstycke taget ungefär på mitten av ett snöskytteinfekterat barr.

För att utröna, om något av de isolerade mycelen kunde vara identiskt med snöskyttesvampens mycel måste »syntesförsök» med inympning av de olika renodlade svamparna på friska tallplantor anställas. För detta ändamål utvaldes av jägmästare Nenzell, vilken för övrigt efter mina anvisningar även utförde dessa ympningar, ett lämpligt hygge, det s. k. Brokojhygget i Los socken på c:a 370 m höjd över havet med en 5-årig tallkultur. Detta hygges västsida kunde uppvisa endast ett fåtal snöskytteskadade plantgrupper, varför denna del av hygget var synnerligen lämplig för ympningsförsöken. För varje mycel (»mycel IV» prövades ej) upplades 3 rader av försöksgrupper med 11 dylika försöksgrupper i varje rad. Raderna lades i norr—söder, så att försöksgrupperna kommo att ligga 5—10 m från varandra i såväl sid- som djupled. Med varje mycel ympades sålunda 33 plantgrupper med 1 mycelympning per grupp.

För själva ympningen användes en c:a 10 dagar gammal malt-

agarkultur av vardera svampen. I agarn utskars med en avbränd skalpell c:a 20 mm² stora stycken, varvid särskilt tillsågs, att mycelet icke tog skada, och dessa stycken överfördes därefter på friska tallplantor. Ympstycket placerades antingen mitt på eller i spetsen av plantornas sidogrenar i medeltal på 2 dm höjd över marken men på något olika sätt i olika plantgrupper, dels mellan ett barrpars båda skänklar, dels i vinkeln mellan ett barr och tillhörande gren, dels slutligen i vinkeln mellan två grenar med vidsittande barr. Själva ympningsstället markerades med ett stycke vit gasbinda (se fig. 4). I 3 plantgrupper för varje svamp placerades dessutom mycelet på marken under eller intill de friska plantorna. Dessas medelhöjd utgjorde 6 dm.

Utsättningen av svampmycelen utfördes den 17 oktober 1940, då temperaturen under dagen var + 5°, himlen var mulen och luften starkt fuktighetsmättad. De två föregående dagarna hade även i stort sett varit relativt varma med dimma och duggregn den 15 oktober. Det blidväder, som rådde ympningsdagen, varade till den 22 oktober, då nattfrosterna började. En vecka efter ympningen (den 23 oktober) uppmättes sålunda på morgonen ända till — 10° kyla. Den 1 november kom den första snön, vilken trots påföljande töväder låg kvar hela vintern.

Försöksresultat.

Den 24 april 1941 gjordes av jägmästare Nenzell en första stickprovsundersökning av ympningsgrupperna. Snötäcket var då ännu 6—7 dm mäktigt. Kraftig dagsmeja rådde under dagarna men stark kyla under nätterna. Tre försöksgrupper för vart och ett av de inympade mycelen grävdes fram ur snön, varvid det visade sig, att »mycel I» och »mycel II» icke på något sätt förändrat barren i sin omgivning. Omkring »mycel III» däremot hade barren blivit kraftigt brunfläckiga med tydlig koncentration av denna färgförändring till barr närmast ympningsstället (se fig. 4).

Den 13 maj hade jag själv tillfälle besöka försöksområdet, varvid samtliga ympade försöksgrupper granskades. Över en del av dessa låg snön ännu kvar och måste bortskottas, vilket skedde med stor försiktighet, för att grenarnas och barrens naturliga läge i snön omkring ympningsstället skulle kunna studeras. Det visade sig vid dessa undersökningar, att varken »mycel I» eller »mycel II»

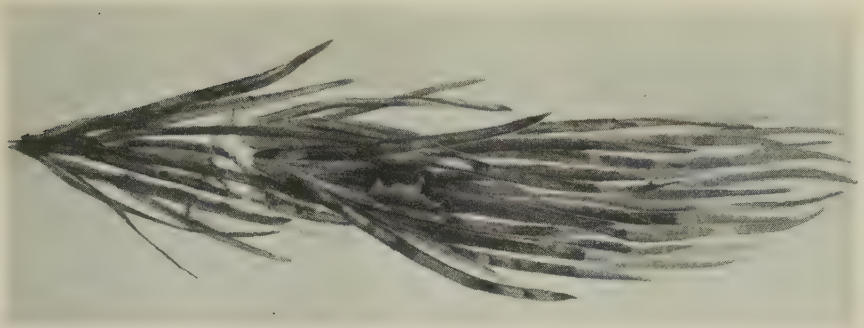


Fig. 4. Typisk bild av begynnande barrskada omkring det under föregående höst inympade »mycel III» (i bildens mitt), som senare visat sig kunna framkalla snöskytte. Kvisten framgrävd ur den 6 dm djupa snön den 24 april 1941. Observera den fläckvis uppträdande missfärgningen (de mörka delarna) av barren, intensivast närmast infektionshärden. Till vänster en vit gasbinda utmärkande ympningsstället på plantan. Foto G. Nenzell, Los, 24 april 1941.

Typisches Bild beginnenden Nadelschadens um das im vorhergehenden Herbst eingeimpfte »Myzel III» (in der Mitte des Bildes) herum, von dem sich später erwies, dass es Schneeschütte hervorzurufen imstande ist. Der Zweig wurde am 24. April 1941 aus 6 Dezimeter tiefem Schnee ausgegraben. Beachte die stellenweise auftretende Verfärbung (die dunklen Teile) der Nadeln, und zwar am intensivsten dicht an den Infektionsherden. Links eine weisse Gasbinde, die die Impfstelle auf der Pflanze bezeichnet.

på något av de 33 ympningsställena orsakat den minsta skada å barren. »Mycel III» hade däremot i 30 fall av de 33 (d. v. s. 90 %) orsakat en tydlig brunfläckighet hos de närmast ympningsstället sittande barren.[1] Den uppkomna färgförändringen av barren liknade exakt den infektionsbild, som vid samma tidpunkt kännetecknade barr, vilka man hade anledning förmoda voro angripna av spontant snöskytte. Huruvida den tydliga färgförändringen hos barren omkring »mycel III» verkligen var orsakad av ett äkta snöskytteangrepp, kunde emellertid vid denna tidpunkt icke avgöras, då endast förekomsten av svampens fruktkroppar härvid kunna lämna säker upplysning. Av de utförda observationerna framgick emellertid, att spridningen av barrens färgförändring nått ungefär lika långt från ympningsstället samt att de brunfärgade barren vanligen voro överdragna med ett gråaktigt mycel (jfr fig. 2 och 3).

Den 5 juni uppskattades ympningsskadornas storlek genom upp-

[1] I de fall, då ympningsresultatet var negativt, kunde utsatt mycel ej återfinnas, vilket däremot i de andra fallen i stort sett var möjligt.

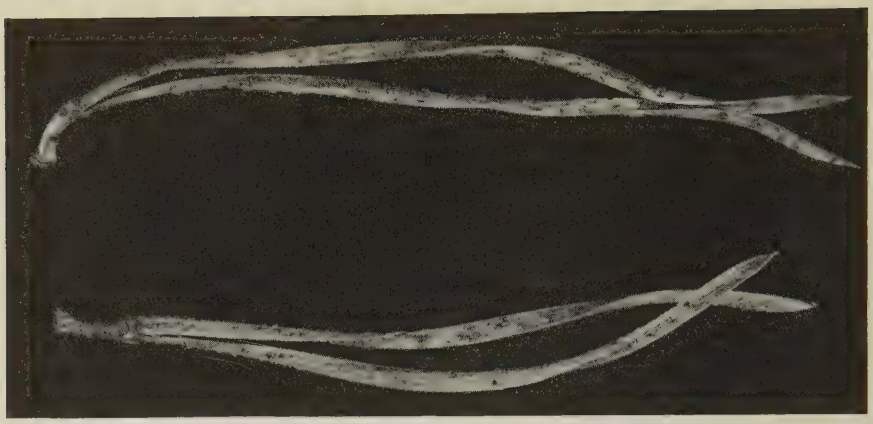


Fig. 5. Upptill tallbarr med mogna fruktkroppar av spontant snöskytte (*Phacidium infestans*), nedtill lika gamla barr med typiska fruktkroppar av snöskytte, framkallat genom ympning med »mycel III» föregående höst. Foto 10 oktober 1941.

Oben Kiefernadeln mit reifen Fruchtkörpern von spontaner Schneeschütte (*Phacidium infestans*), unten gleichaltrige Nadeln mit typischen Fruchtkörpern von Schneeschütte, die durch Impfung mit »Myzel III» im vorhergehenden Herbst hervorgerufen wurde.

mätning av det angripna partiets utbredning. Härvid konstaterades, att den längsta diametern av en infektion genom det ifrågavarande mycelet utgjorde 36 cm, i vilket fall angreppet spritt sig även till en grenspets på en planta intill den ympade plantan. I medeltal hade dock det infekterade partiet en diameter av endast 18 cm. Då själva ympningsstället i regel befann sig i det skadade barrpartiets centrum (jfr fig. 1), hade alltså mycelet i medeltal spritt sig 9 cm från infektionshärden. Även i de fall, då mycelet lagts på marken under en plantgrupp, var denna kraftigt infekterad med ett skadat område av i medeltal 25 cm i diameter. Det bör i detta sammanhang även framhållas, att undersökningsområdet icke för övrigt var angripet av snöskyttesvampen. Ingen av de ympade försöksgrupperna var i varje fall angripen av snöskytte på naturligt sätt.

Under hösten 1941 (mitten av september—slutet av oktober) insamlades med jämna tidsintervall genom jägmästare G. Bennermark prov av de skadade barren omkring ympningsställena och undersöktes mikroskopiskt. Härvid visade det sig, att de skadade barren voro angripna av typiskt snöskytte. Sålunda voro snöskyttesvampens karakteristiska fruktkroppar rikligt förekommande (se fig. 5),

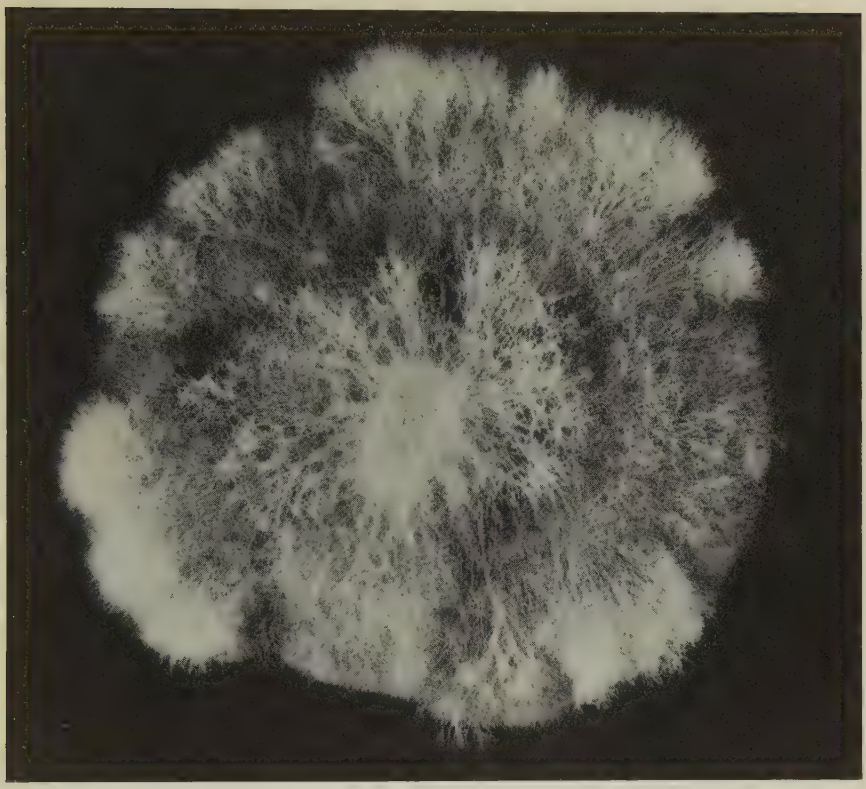


Fig. 6. »Mycel III», som visat sig kunna framkalla typiskt snöskytte, odlat på maltagar under 10 dagar. — 2 ×.

Das sogenannte »Myzel III», von dem sich erwies, dass es typische Schneeschütte hervorzurufen vermag, während eines Zeitraums von 10 Tagen auf Malzagar gezüchtet. — 2 mal vergrössert.

och i början av oktober voro svampens typiska, svagt njurformiga sporer mogna (jfr Lagerberg 1912, sid. 157).

Dessa iakttagelser synas sålunda ge vid handen, att det nämnda »mycel III» tillhör snöskyttesvampen samt att detta mycel äger förmåga att under gynnsamma förhållanden direkt eller möjligen indirekt (t. ex. genom eventuellt förekommande konidier) infektera friska barr, som under vintern befinna sig under snötäcket (jfr snöskytteangreppens ofta cirkelformiga utbredning, se fig. 1). Vid vilken tidpunkt detta huvudsakligen sker, kan ännu icke säkert avgöras. Det karakteristiska gråvita mycel, som ofta iakttagits på och i den närmaste omgivningen av infekterade barr, tillhör sanno-

likt snöskyttesvampen men de i snön allmänt utbredda, hastigt växande mycelen (se fig. 2) torde icke ha någonting med snöskyttesvampen att göra.

Utseendet av det snöskyttеframkallande mycelet framgår av fig. 6. Mycelet är 3—7 µ tjockt (i medeltal 5 µ), till färgen gråvitt och synes sakna alla fortplantningskroppar. Det är tydligt septerat samt tämligen rikt förgrenat. Cellerna äro i allmänhet plasmarika, men stundom synes hela cellinnehållet vara sammandraget till en sträng i cellens mitt. Tillväxtradien (vid 15° C på 2,5 %-ig maltagar) utgjorde vid ett odlingsförsök med ett 1 ½ år gammalt mycel efter 10 dagar 23 mm (se fig. 6 och tab. I).

Tabell I. — Tillväxt av det snöskyttеframkallande »mycel III» samt »mycel I» och »mycel II», odlade vid olika temperaturer på maltagar. Siffrorna ange mycelens radie i mm efter olika antal dagar. Ympstyckets radie 1 mm = ingen tillväxt.

Zuwachs von dem Schneeschütte hervorrufenden »Myzel III» sowie von dem »Myzel I» und »Myzel II», auf Malzagar bei verschiedenen Temperaturen gezüchtet. Die Zahlen bezeichnen den Radius der Myzelien nach verschiedener Anzahl Tage. Der Radius des Impfstückes 1 mm = kein Zuwachs.

Temp.	»Mycel I»					»Mycel II»					»Mycel III»				
	Efter ... dagar Nach ... Tagen														
	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10
0°	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	7
+ 5°	1	1	1	1	2	1	2	4	6	8	4	7	10	13	16
+ 15°	1	1	2	3	5	3	8	13	18	25	5	9	13	18	23
+ 25°	4	6	10	14	17	6	14	22	30	39	3	6	11	16	22

Även ur groende sporer har numera (hösten 1941) till synes samma mycel kunnat isoleras. Tillväxthastigheten hos detta mycel var dock något större än hos det 1 ½ år gamla »mycel III». I täckglaskulturer kunde det visas, att de båda mycelen ofta tydligt anastomoserade med varandra, vilket enligt Buller (1933) utgör ett bevis för att två mycel tillhöra samma art. Denna anastomosering med ur sporkulturer utvecklat mycel talar sålunda ytterligare för att det i fig. 6 avbildade »mycel III» är identiskt med snöskyttesvampen.

För att utröna vid vilka temperaturer »mycel III» förmår ut-

Fig. 7. »Mycel III» inympat på en 1-årig tall- (t. v.) och en 1-årig granplanta (t. h.) i sterila 300 cc-kolvar, förvarade vid + 5° C. 10 dagar gammal svampkultur. Foto 10 oktober 1941.

»Myzel III», auf eine einjährige Kiefern- (links) und eine einjährige Fichtenpflanze (rechts) geimpft, in sterilen 300-cc-Kolben bei einer Temperatur von + 5° C aufbewahrt. 10 Tage alte Pilzkultur.

vecklas anställdes en serie orienterande försök med nedkylning till olika låga temperaturer i köldlaboratoriet på Institutionen för fysiologisk botanik i Uppsala. Svampen odlades dels på maltagarplattor, dels inympad på sterila tall- och granplantor, uppdragna i kolvar med tvättad sand enligt den av Melin (se Melin 1936) utarbetade metodiken.

I tab. I illustreras svampens tillväxt i ett 10-dagarsförsök med odling på maltagar vid resp 0°, + 5°, + 15° och + 25° C. I samma tabell ha även för jämförelse medtagits de förut nämnda »mycel I» och »mycel II», som samtidigt isolerades från snöskytteinfekterade barr.

Av tab. I framgår sålunda bl. a., att »mycel III» förmådde utvecklas synnerligen väl vid + 5°, medan däremot det vid + 15° och + 25° hastigt växande »mycel II» vid + 5° endast obetydligt

kunde tillväxa. Vid 0° (kulturerna nedsänkta i en behållare med smältande is) tillväxte även »mycel III» ehuru tämligen långsamt. De båda andra mycelen förmådde emellertid icke alls tillväxa vid denna temperatur. Från ympstycken av »mycel II» iakttogos dock efter 15 dagar korta framväxande hyfspetsar. Även vid en konstant temperatur av — 5° kunde det ur sporer renodlade, med »mycel III» identiska mycelet förmås att bilda tämligen rikligt med lufthyfer efter 1 månads kultur. En nedkylning under 30 dagar till en konstant temperatur av — 22° skadade icke försökssvamparna på något sätt.

Av fig. 7 framgår, att »mycel III», som inympats på en tall- och en granplanta i sterila kolvar, i båda fallen förmår utvecklas synnerligen väl. Huruvida snöskyttesvampen verkligen även kan angripa gran, torde ännu vara osäkert. Mattsson Mårn & Nenzell (1941) framhålla emellertid såsom mycket sannolikt, att så sker i naturen, och Faull (1930) har från Amerika beskrivit typiska angrepp av *Phacidium infestans* på olika *Picea*- och *Abies*-arter. Det är emellertid mycket troligt, att Faull arbetat med en annan fysiologisk ras av *Phacidium infestans* eller t. o. m. med en helt annan *Phacidium*-art än den i Sverige vanliga. Han har också funnit, att olika trädslag äro i hög grad olika mottagliga för angrepp av denna svamp. — Vid undersökning av dödade barr från små granplantor inom tydliga snöskyttezoner i blandsådder av tall och gran i Los socken ha i varje fall varken fruktkroppar eller fruktkroppsanlag hittills kunnat iakttagas på barren.

Zusammenfassung.

Reinkulturversuche mit dem Schneeschüttepilz (Phacidium infestans Karst.).

Lagerberg (1912, 1915) war der erste in Schweden, der die Aufmerksamkeit auf die im nördlichen Schweden so allgemein verbreitete und verheerende Pilzkrankheit bei Kiefern richtete, die Schneeschütte benannt wird. Bekanntlich tritt diese Krankheit, die von einem Ascomyzet, *Phacidium infestans* Karst., verursacht wird, lediglich auf denjenigen Teilen des Baumes oder der Baumpflanze auf, die während des Winters von Schnee bedeckt sind. Die Verbreitungsbiologie des Pilzes ist deshalb Gegenstand starken Interesses von Seiten der Forstleute gewesen. Nach Lagerberg wird

der Pilz im Herbst durch Sporen verbreitet, die sich auf den Nadeln festsetzen und zu keimen beginnen, worauf das Myzel in die Nadeln und in gewissen Fällen in den Stamm hineinwächst. Dann sterben die Nadeln und zuweilen auch die ganze Pflanze ab (vgl. Fig. 1 und 3). Die charakteristischen Fruchtkörper auf den Nadeln reifen Ende September und schleudern ihre Sporen aus. Die Nadeln bleiben noch ein Jahr sitzen.

Einige Betrachter haben bei der Schneeschmelze grauweisse Pilzmyzelien um und auf von Schneeschütte befallene Nadelteile beobachtet (vgl. Fig. 2) und halten es für wahrscheinlich, dass diese Myzelien zum Schneeschüttepilz gehören, der sich somit nicht nur durch Sporen zu verbreiten vermag, sondern auch dadurch, dass er durch den Schnee wächst und gesunde Pflanzen infiziert. Diese Annahme erscheint indessen allzu schwach begründet, da man keine Versuche angestellt hat, um die beobachteten Myzelien in Reinkultur zu züchten und mit ihnen dann Experimente unter so weit wie möglich kontrollierten Verhältnissen vorzunehmen. Im vorliegenden Aufsatz wird nun über einige derartige Versuche von vorläufiger Natur Bericht erstattet.

Im Frühling 1940 wurden Proben sowohl von angegriffenen Nadeln als auch von den charakteristischen Myzelien, die ziemlich regelmässig auf derartigen Nadeln vorzukommen scheinen, möglichst aseptisch eingesammelt. Diese Myzelien sowie kleine Stücke von infizierten Nadeln, die frei von Flächenmyzelien waren, wurden aseptisch auf Agarplatten überführt. Nach einigen Tagen wuchsen Myzelien auf, von denen man nach Umimpfungen feststellen konnte, dass sie aus drei Pilzen bestanden, und zwar einem weissen (»Myzel I»), einem schwarzen (»Myzel II») und einem *Penicillium* (Myzel IV»). Aus dem Innern eines Nadelstückes wuchs ausserdem ein grauweisses Myzel (»Myzel III») hervor.

Am 17. Oktober desselben Jahres wurden ca. 20 mm^2 grosse Agarstücke mit »Myzel I», »Myzel II» und »Myzel III» auf fünfjährige gesunde Kiefernpflanzen überführt und auf Nadeln in einer Höhe von im Durchschnitt 2 Dezimeter über dem Erdboden angesetzt. Ausserdem wurden derartige Impfstücke in einigen Fällen auf der Erde unter gesunden Pflanzen placiert. Mit jedem Pilz wurden 33 verschiedene Pflanzen in einer Entfernung von 5—10 m voneinander infiziert. Das Versuchsgebiet war ein Kahlschlag in einer Höhe von etwa 370 m ü. d. M. im Kirchspiel Los in der Provinz Hälsingland. Am Impfungstage betrug die Tagestem-

peratur + 5° C, der Himmel war bewölkt und die Luft stark feucht. Eine Woche später begannen die Nachtfröste, und am 1. November kam der erste Schnee, der trotz folgenden Tauwetters den ganzen Winter hindurch liegen blieb.

Am 24. April 1941, als die Schneedecke noch 6—7 Dezimeter tief war, wurde eine erstmalige Stichprobenuntersuchung einiger geimpften Pflanzen ausgeführt. Um das eingeimpfte »Myzel III» herum waren die Nadeln braungefleckt worden (siehe Fig. 4); dies traf jedoch nicht für »Myzel I» bzw. »Myzel II» zu. Am 13. Mai erwies es sich, dass bei 90 % der geimpften Pflanzen die Nadeln um das »Myzel III» herum braungefleckt worden waren, die übrigen eingeimpften Myzelien hatten dagegen keine derartigen Veränderungen hervorgerufen. Auch in denjenigen Fällen, wo das Impfungsmyzel auf die Erde unter einer Pflanze gelegt worden war, konnte eine Farbenänderung bei den untersten Nadeln festgestellt werden. Die entstandene Verfärbung stimmte vollkommen mit derjenigen überein, die bei derselben Gelegenheit Nadeln mit spontaner Schneeschütte kennzeichnete. Während des Herbstes 1941 wurde auch konstatiert, dass die Nadeln um das eingeimpfte »Myzel III» herum tatsächlich von Schneeschütte mit typischen Fruchtkörpern befallen worden waren (siehe Fig. 5). Die Pflanzen waren im übrigen völlig gesund und frei von Schneeschüttebefall. Das »Myzel III» dürfte deshalb mit grösster Wahrscheinlichkeit mit dem Myzel des Schneeschüttepilzes identisch sein. Das grösste durch eine Infektion mit dem »Myzel III» hervorgerufene Erkrankungsgebiet hatte einen Durchmesser von 36 cm. Im Durchschnitt betrug jedoch der Durchmesser nur 18 cm, weshalb sich das Myzel somit durchschnittlich 9 cm weit von der Infektionsstelle verbreitet hatte. Die im Schnee allgemein verbreiteten, rasch wachsenden Myzelien (siehe Fig. 2) dürften indessen nichts mit dem Schneeschüttepilz zu tun haben.

Auch aus keimenden Sporen konnte seitdem anscheinend dasselbe Myzel isoliert werden. Die Wachstumsgeschwindigkeit von diesem Myzel war allerdings etwas grösser als bei dem anderthalb Jahre alten »Myzel III». In Deckglaskulturen konnte gezeigt werden, dass die beiden Myzelien bisweilen deutliche Anastomosen bildeten, was nach Buller (1933) ein Beweis dafür ist, dass zwei Myzelien derselben Art angehören.

Das Aussehen des die Schneeschütte verursachenden Myzels wird auf Fig. 6 veranschaulicht. Der Zuwachsradius betrug bei einem

Versuch nach zehntägiger Züchtung auf Malzagar bei 15° C 23 cm. Bei + 5° vermochte das Myzel zu wachsen, und dasselbe war sogar noch der Fall bei 0°, wenn auch dann nur unbedeutend (siehe Tab. I). Auch bei einer konstanten Temperatur von — 5° konnte das aus Sporen reingezüchtete, mit dem »Myzel III» identische Myzel dazu gebracht werden, nach einem Monat Kultur eine ziemlich reichliche Menge Lufthyphen hervorzubringen. Fig. 7 zeigt einen noch nicht abgeschlossenen Versuch mit Impfung von »Myzel III» auf sterile Kiefern- und Fichtenpflanzen, die auf gewaschenem Sand in sterilen 300-cc-Kolben kultiviert werden.

Uppsala, Institut für physiologische Botanik, Januar 1942.

ANFÖRD LITTERATUR.

Buller, A. H. R. 1933. Researches on fungi. V. — London.

Faull, J. H. 1930. The spread and the control of *Phacidium* blight in spruce plantations. — Journ. Arnold Arb., 11.

Keränen, J. 1920. Über die Temperatur des Bodens und der Schneedecke in Sodankylä nach Beobachtungen mit Thermoelementen. — Finska Vetenskapsakadem. Ann. ser. A., 13.

Lagerberg, T. 1912. Studier över den norrländska tallens sjukdomar, särskildt med hänsyn till dess föryngring. — Medd. Stat. skogsförs.-anst., 9.

—»—. 1915. Tallskytte och snöskytte. — Stat. skogsförs.-anst. flygblad nr 5.

Mattsson Mårn, L. & Nenzell, G. 1941. Studier över snöskytteangrepp inom tallföryngringar å Bergvik och Ala Nya Aktiebolags marker. — Norrlands skogsvårdsförb. tidskr.

Melin, E. 1936. Methoden der experimentellen Untersuchung mykotropher Pflanzen. — Abderhaldens Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. XI, 4.

Sjöström, H. 1937. Iakttagelser och undersökningar över snöskyttets (*Phacidium infestans*) uppträdande på tallen i höjdlägen i Norrland och Dalarna. — Svenska skogsvårdsför. tidskr. 35.

Stoltenberg, E. 1934. Snemugg (Sneskytte). — Tidsskrift for Skogbruk, 42.

Wollenweber, H. W. & Reinking, O. A. 1935. Die Fusarien, ihre Beschreibung, Schadwirkung und Bekämpfung. — Berlin.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

RISHEDSFÖRBAND I TORNETRÄSKOMRÅDETS LÅGFJÄLLBÄLTE.

(Mit deutscher Zusammenfassung.)

av

G. EINAR DU RIETZ.

I. Inledning.

Sedan 1919 har jag under talrika resor i svenska och norska fjälltrakter särskilt intresserat mig för fjällrishedens sociologi. Undersökningarna gällde till en början särskilt fjällrishedens indelning i elementära biocoenoser på dominansförhållandenas grund, d. v. s. associationer enligt 1920-talets växtsociologiska Uppsalaterminologi eller sociationer enligt 1930-talets, samt en jämförande statistisk provruteanalys av dessa sociationer. Mindre delar av det därvid samlade materialet ha publicerats i olika sammanhang (Du Rietz 1921, sid. 155, 159—160, 1925 *a* o. *b*, 1930 *b*, 1931), men det mesta är på grund av det tidsödande mossbestämningsarbetet ännu icke färdigt att framlägga i tryck. Under senare år har jag emellertid särskilt i Torne Lappmark även ägnat uppmärksamhet åt de biocoenoser av högre rang (förband), i vilka fjällrisheden primärt kan indelas oberoende av dessa förbands vidare indelning i associationer och sociationer enligt nutida terminologi (jfr Du Rietz 1936). Sedan Nordhagen (1928, sid. 466—467) offentliggjorde det första försöket att indela den nordiska fjällrisheden i förband, ha sådana försök framlagts av Du Rietz (1930 *b*), Nordhagen (1936), Kalliola (1939) samt Braun-Blanquet, Sissingh & Vlieger (1939), med delvis olika resultat beträffande såväl begränsning som benämning av förbanden. Den sammanfattning av mina egna erfarenheter, som härmed framlägges, skiljer sig i båda dessa hänseenden från tidigare system.

II. Terminologi och metodik.

För de tre mest använda grundenheterna i flerskiktsamhällenas eller biocoenosernas serie — förband, association och sociation enligt nuvarande terminologi — framlade jag vid den senaste internationella botanistkongressen i Amsterdam 1935 tillsammans med Braun-Blanquet och Nordhagen ett på en syntes av tidigare nordiska och mellaneuropeiska system grundat förslag icke endast till benämning utan även till begränsningsprinciper, vilket antogs av kongressen (Du Rietz 1936, sid. 587) och sedan dess lett till en väsentligt förbättrad internationell enighet. För de tre motsvarande grundenheterna i enskiktsamhällenas eller synusiernas serie, federation (senare av Gams 1936 översatt till Bund på tyska och av Du Rietz 1941 till förbund på svenska), union och societet, framlade jag vid samma tillfälle ett motsvarande, tillsammans med Gams utarbetat förslag, vilket jag visserligen inte ansåg lämpligt att göra till föremål för någon kongressomröstning, men vilket likafullt, sedan även Lippmaa (1937) samt Cain o. Sharp (1938) antagit det, lett till motsvarande enighet inom de växtsociologiska skolor som överhuvudtaget intressera sig för enskiktsamhällen. Vad vi i detta sammanhang enade oss om, var utom grundenheternas namn principen att begränsa de högre enheterna (förband och associationer resp. förbund och unioner) efter deras kvalitativa artsammansättning oberoende av dominansförhållanden, men de lägre (sociationer resp. societeter) efter deras dominerande arter. Denna princip innebär i praktiken att ett växtsamhälle av högre rang än sociation resp. societet skiljes från ett annat samhälle av samma rang med hjälp av de arter, som ingå i det ena samhället men helt eller nästan helt saknas i det andra (skiljearter[1] mellan samhällena ifråga), och att en skiljeart mot alla andra växtsamhällen (en ledart för samhället) är diagnostiskt ännu värdefullare än en som samhället har gemensam med något eller några andra samhällen. De på

[1] Skiljeart- och ledartmetoden — vilken f. ö. alltid använts vid florområdens avgränsning och karakterisering — spelade stor roll redan hos Hampus von Post (1862 *b*) och tillämpades samtidigt med utomordentlig skärpa av Lorenz (1863). Se vidare Braun-Blanquet 1921, sid. 313—316. Termen »Leitart» användes först av Drude (1885). Metodens främste förkämpe i vår tid har varit Braun-Blanquet (1913, 1915, 1918, 1921, 1926, 1928); termerna Charakterart (= Drudes Leitart) och Differenzialart användas av honom och hans lärjungar något annorlunda än ledart och skiljeart användas av mig.

detta sätt urskilda associationerna resp. unionerna indelas sedan efter sina dominanter i sociationer resp. societeter. Dessa benämnas också efter dessa dominanter med tillägg av »-sociation» (förkortat soc.) resp. »-societet» (förkortat soct), t. ex. *Carex magellanica* - *Sphagnum apiculatum* - sociationen, bestående av en *Carex magellanica* - societet och en *Sphagnum apiculatum* - societet. De högre enheterna benämnas däremot efter Braun-Blanquets och vad synusierna beträffar Gams' förslag efter lämpliga ledarter (event. ledsläkten) eller i nödfall andra skiljearter (event. skiljesläkten) — helst valda bland dem som även ur dominans- eller åtminstone frekvenssynpunkt spela en framträdande roll inom samhället ifråga — med tillägg av ändelsen *-ion* för förband och förbund (samt underförband och underförbund) och *-etum* för associationer och unioner. I det myrsamhällssystem, som jag under de senaste åren utarbetat, kallas sålunda de artfattiga kärrens förband (fattigkärrförbandet) *Sphagnion apiculati-* eller förkortat *Apiculation*-förbandet och dess bottenskiktförbund (efter vilket även förbandet fått sitt namn) *Sphagnion apiculati-* eller *Apiculation*-förbundet (efter *Sphagnium apiculatum*, en av förbundets viktigaste dominanter och trognaste ledväxter), medan de artrika kärrens förband (rikkärrförbandet) efter dess bottenskikts *Scorpidion*-förbund kallas *Scorpidion*-förbandet (efter det i fattigkärren felande men i rikkärren ofta ingående brunmoss-släktet *Scorpidium*, vars vanligaste art, *S. scorpioides*, är en av de viktigaste dominanterna i våra rikkärr). Dessa begränsnings- och benämningsprinciper komma nedan att tillämpas även inom fjällrisheden.

Alla nedan anförda pH-bestämningar ha utförts på Växtbiologiska Institutionen på i paraffinerade pappburkar hemförda, så snabbt som möjligt torkade prov. I 1933 års prover bestämdes pH kolorimetriskt av mig själv med Carlsberglaboratoriets metodik (Olsen 1921, Olsen och Linderstrøm-Lang 1927, standardlösningar från Bie & Berntsen i København); de meddelade värdena äro råvärden utan korrektion av något slag. I 1935 och 1939 års prover har pH bestämts elektrometriskt med glaselektrod av institutionens preparator Sven Eriksson (med användande av institutionens av tekn. dr Carl Du Rietz iordningställda apparatur och efter dennes anvisningar). För markprofilerna använder jag ordet torv i enlighet med gammalt gott svenskt språkbruk (jfr noten hos H. v. Post 1862 *a*, sid. 18 och Nilsson 1902, sid. 132) för all »oinkorporerad» humus; häri innefattas sålunda icke endast av myrseriens växt-

samhällen bildad myrtorv (= torv i inskränkt mening) utan även av hedseriens växtsamhällen (hedskogar och trädlösa hedar) bildad hedtorv (= sena tiders »råhumus», »Heidetorf» hos TACKE 1930, sid. 130, och KUJALA 1936[1], »mår» hos L.-G. ROMELL 1934 o. s. v.) och av ängsseriens daggmaskfria växtsamhällen i fjällen bildad ängstorv (»råhumus» med »subneutral» eller bättre »circumneutral[2]» reaktion, jfr B. LINDQUISTS »subneutrala råhumus»). — Bland mina exkursionskamrater bör särskilt nämnas min värderade medarbetare 1933, 1935 och 1939 fil. kand. GUSTAF SANDBERG.

III. Fjällsipphedförbandet eller Dryadion-förbandet.

Motsatsen mellan de kalkfattiga nordiska fjällens triviala artfattiga fjällhed och de kalkrikare fjällområdenas art- och blomrika *Dryas*-hed, anmärkt redan av CHRISTEN SMITH (1817, sid. 23), bragtes för första gången till uttryck i växtsociologisk systematik av AXEL BLYTT (1876, sid. 6) i hans klassiska beskrivning av »the Dryas formation». Detta begrepp togs upp av RAGNAR HULT (1887) och RUTGER SERNANDER (1895, 1900 o. s. v.) och kom snart att spela en viktig roll i nordisk fjällväxtsociologi, inom vilken ASTRID CLEVE (-EULER) 1901 och 1911 gav utmärkta skildringar av lappländsk *Dryas*-hed och dess floristiska och ståndortsekologiska motsatsförhållande till den triviala fjällrisheden. Då fjällheden i 1910- och 1920-talens svenska växtsociologi delades upp i en rad mindre enheter (dåtidens »associationer») och dessa efter fält- och bottenskiktens dominerande livsformer (lav- eller moss-, resp. ris- eller »gräs»-dominans) ordnades i högre enheter (jfr FRIES 1913, SAMUELSSON 1916, SMITH 1920, TENGWALL 1920, DU RIETZ 1925 *a* och *b*), kom denna huvudmotsats icke längre till lika klart uttryck i vegetationssystemet. Först i NORDHAGENS (1928) första försök till indelning av nordisk fjällvegetation i »floristische Verbände» ställdes hans »Verband der xerophilen *Dryas* - (*Rhododendron lapponicum*) - *Carex rupestris* - *Elyna* - Heiden» under »Hauptverband der alpinen kalkliebenden (schwach azidiphilen-neutrophilen) Wiesen und Graskrautmoore» åter som en enhet i klar motsats till den triviala fjällrisheden eller »Hauptverband der azidiphilen *Empetrum-Erica-*

[1] Fil. lic. T. ARNBORG har gjort mig uppmärksam på förekomsten av termen »Heidetorf» i nutida markbiologisk litteratur.

[2] Den av DU RIETZ 1930 införda och av LINDQUIST 1931 upptagna termen »subneutral» bör ersättas med det entydigare och äldre »circumneutral» (KURZ 1928).

céen- und *Betula nana* - reichen Zwergstrauchgesellschaften, Gebüsche und Wälder». I mitt fjällrishedsystem av 1930 (Du Rietz 1930 *b*, sid. 494—495) skildes däremot de till sin kvalitativa artsammansättning med *Dryas*-heden närmast besläktade ericacé-hedsamhällena (t. ex. *Rhododendron lapponicum* - heden) från *Dryas*-heden och sammanfördes med de kalkväxtfria ericacé-hedarna i »*Loiseleuria-Empetrum*-federationen» inom min »boreal ericaceous heath formation». Sedan vi vid Amsterdam-kongressen 1935 enat oss om att lägga den kvalitativa artsammansättningen till grund för förbandens begränsning, har bland nordiska växtsociologer enighet rått om att med *Dryas*-heden i inskränkt mening till ett förband sammanföra all den ris- och gräshed som genom sin på kalkväxter rika artsammansättning överensstämmer med *Dryas*-heden och som också vanligen mosaikformigt blandar sig med densamma till en i fältet mycket påtaglig naturlig enhet, tydligt skild från fjällens triviala kalkväxtfria rished. Som förbandsnamn föreslog Nordhagen 1935 »*Caricion nardinae*» men utbytte detta 1936 på grund av *Carex nardina* - societetens sällsynthet mot »*Elynion Bellardii (boreo-arcticum)*». Kalliola (1939) kallade samma förband »*Dryadion octopetalae*», vilket Nordhagen undvikit på grund av *Dryas*' förekomst även i kalkrasmarkernas »*Arenarion norvegicae*»-förband. Då *Dryas* är förbandets utan jämförelse viktigaste dominant och praktiskt viktigaste skiljeväxt mot andra förband, och då varken släktet *Elyna* eller artnamnet *Bellardii* stått sig inför den senaste systematiska och nomenklatoriska kritiken (jfr Hylander 1941), synes förbandsnamnet *Dryadion octopetalae* vara att föredraga framför ett införande av *Kobresion myosuroides* som i annat fall oundvikligt nytt namn. På svenska kan man säga »fjällsippheds förbandet» eller »fjällsippheden i vidsträckt mening».

Omväxlande med *Dryas octopetala* kunna i *Dryadion*-förbandet särskilt följande arter uppträda som fältskiktsdominanter på större eller mindre fläckar: *Cassiope tetragona*, *Rhododendron lapponicum*, *Empetrum hermaphroditum*[1], *Vaccinium uliginosum*, *Carex rupestris*

[1] Jag har i de alpina och subalpina bältena i våra fjäll aldrig funnit någon annan *Empetrum*-art än *E. hermaphroditum* (Lge) Hagerup. *E. nigrum* har jag inte sett högre upp än på mossar i övre barrskogsbältet i västra Jämtland (mellan Medstugan och Duved), där den (liksom på myrar i Hammerdal s:n) växer blandad med *E. hermaphroditum*. Th. Arwidsson, som ägnat våra *Empetrum*-arter ett särskilt ingående studium (Arwidsson 1935), har granskat och godkänt mina jämtländska *E. nigrum*-exemplar.

och *Kobresia myosuroides*, mera sällan *Salix myrsinites, Salix hastata, Festuca ovina, Carex nardina* och *Carex glacialis.* Alla dessa, utom kråkris, odon och *Festuca ovina*, saknas i den triviala fjällrisheden[1] och höra sålunda till *Dryadion*-förbandets skiljeväxter mot dennas nedan omtalade *Empetrion-* och *Myrtillion*-förband. *Dryadion*-förbandets kalkväxtrika och med *Dryas*-mattorna mosaikformigt omväxlande kråkris- och odon-mattor ha i tidigare, mera på dominanterna än på den kvalitativa artsammansättningen grundade system icke hållits klart skilda från kalkväxtfri kråkris- och odon-hed[2], vilket försvårat uppfattandet av *Dryadion*-förbandets naturliga gräns mot den triviala fjällrisheden.

Många av *Dryadion*-förbandets icke dominerande fältskiktsarter saknas helt eller nästan helt i den triviala fjällrisheden, d. v. s. höra till *Dryadion*-förbandets skiljeväxter mot *Empetrion-* och *Myrtillion*-förbanden. Som i Torneträskområdet någorlunda säkra sådana kunna åtminstone nämnas *Salix hastata, S. reticulata, Carex atrata, C. capillaris, C. misandra, Festuca rubra, Tofieldia pusilla, Antennaria carpathica, Astragalus alpinus, A. frigidus, Bartsia alpina, Campanula uniflora, Cerastium Edmonstonii, Chamorchis alpina, Draba norvegica, Euphrasia lapponica, Equisetum scirpoides, E. variegatum, Gentiana nivalis, Gentianella tenella, Leucorchis albida, Melandrium apetalum, Minuartia rubella, M. stricta, Oxytropis lapponica, Parnassia palustris, Pedicularis flammea, P. hirsuta, Pinguicula alpina, Platanthera parvula, Potentilla Crantzii, P. nivea, Salix polaris, Saussurea alpina, Saxifraga aizoides, S. groenlandica, S. oppositifolia, Selaginella selaginoides, Silene acaulis* och *Thalictrum alpinum.* En något mindre pålitlig skiljeväxt är den i *Dryadion* sällan felande men någon gång även i *Myrtillion* sparsamt förekommande *Polygonum viviparum.* Beträffande fjällkedjans södra delar se Nordhagen 1927—28 och 1936.

Dryadion-förbandet motsvarar på de kalkrika markerna såväl de kalkfattiga markernas *Empetrion*-förband som deras *Myrtillion*-förband, d. v. s. det ligger under vintern delvis barblåst som *Empetrion*-förbandet, delvis väl snöskyddat som *Myrtillion*-förbandet (se nedan). Lika litet som det sistnämnda tål det en genom allt-

[1] *Carex rupestris* kan dock undantagsvis ingå i dennas gränsvarianter mot *Dryadion*-heden. Betr. *Cassiope tetragona* i mellanalpina bältet se nedan sid. 132.

[2] *Empetrum*-hed med bottenskikt av dominerande kalkmossor har jag dock alltid behandlat som en särskild grupp av sociationer inom *Empetrum*-hedens ram (Du Rietz 1925 *b*, sid. 38, 1930 *b*, sid. 494).

för sen framsmältning starkt inknappad vegetationsperiod. Blåbärshedens nedre gräns mot de länge snötäckta markernas gräshed på kalkfattiga kullars sluttningar motsvaras på kalkrika kullar av *Dryas*' och *Dryas*-hedens nedre gräns, vilken i stort sett sammanfaller med nedre gränsen för *Cassiope tetragona*, *Rhododendron lapponicum*, *Carex rupestris* och *Kobresia myosuroides*. Befriade från de täta rismattornas konkurrens fortsätta nedanför *Dryas*-gränsen de flesta av *Dryadion*-förbandets övriga arter, blandade med av långvarig snöbetäckning gynnade arter till ett från *Dryadion*-förbandet klart skilt men med detsamma nära besläktat förband. Detta är fysiognomiskt ibland av gräshedstyp med den i *Dryadion* sparsamma *Poa alpina* som viktigaste gräsdominant men även mycket *Poa arctica* och *Festuca rubra*, ibland åtminstone fläckvis snarare av rishedstyp med dominerande *Salix reticulata*, *S. polaris* eller *Cassiope hypnoides*, mera sällan *Salix hastata* eller *Vaccinium uliginosum*. Fläckvis kunna även *Saxifraga oppositifolia* och *Silene acaulis* dominera. Detta förband motsvarar Tengwalls (1920) »*Dryas*-gräshed» (ett olyckligt namn, som bättre hade passat för gräsheden inom *Dryadion*). Själv har jag tillsvidare kallat det *Poion alpinae* - förbandet. Vid god bevattning går det över i Nordhagens (1936) i Lappland lika *Poa alpina* - rika »*Potentilleto* - *Polygonion vivipari*» (»*Polygonum viviparum* - Wiese» hos Fries 1913, »*Dryas*-Wiese» hos Fries 1917 samt Tengwall 1920 och 1925, »alpin kalkäng» hos Smith 1920), vilket möjligen endast bör betraktas som en annan association inom *Poion alpinae* - förbandet.

Dryadion-förbandets indelning i associationer kan tillsvidare blott antydas. På de extremaste vindblottorna finns av *Dryas*-mattor ofta endast små fragment, skilda av stora nakna grusytor med endast enstaka individ av *Saxifraga oppositifolia*, *Silene acaulis* och några andra särskilt vindhärdiga arter, ibland med vindskurna tuvor eller mattor av *Carex nardina*, *Kobresia myosuroides* eller *Carex rupestris* och ibland med fläckar av den nakna kalkjordens speciella skorplavar (bl. a. *Fulgensia bracteata*). Icke minst på vindblottor med tjälskjutna flytjordspolygoner kan *Dryas*-mattorna ofta helt ersättas av enstaka dvärgindivid av förbandets mot vinterbarläggning och tjälskjutning mest härdiga arter. På mindre extrema vindblottor med stabil och torr mark täcka vindskurna *Dryas*-mattor en större del av marken, mestadels täta och bottenskiktslösa men fläckvis övervuxna av lavar (bl. a. *Cetraria nivalis*, *C. cucullata* och *Alectoria ochroleuca* samt *Caloplaca jungerman-*

niae, Lecanora Hagenii, L. verrucosa, Ochrolechia upsaliensis m. fl. kalkskorplavar), ofta även med fläckar av kalkhedmossor (bl. a. *Tortella tortuosa*), men icke särskilt rika på gräs och örter och endast undantagsvis med *Cassiope tetragona*. På mindre vindexponerad men alltjämt torr mark blir *Dryas*-mattan mera sammanhängande men något glesare genom konkurrensen med talrika insprängda gräs och örter och med fläckvis täta och svällande mossmattor av särskilt *Rhytidium rugosum* och *Hylocomium splendens*, ibland även *Rhytidiadelphus triquetrus* m. fl. arter. Och på fuktigare mark blir *Dryas*-mattan ännu rikare på gräs och örter och får fläckvis ett svällande bottenskikt av mera hygrofila mossor, särskilt *Aulacomnium palustre, A. turgidum* och *Tomenthypnum nitens*. Särskilt i dessa mossrikare *Dryadion*-typer avbrytes *Dryas*-mattan fläckvis av mattor av förbandets övriga risdominanter, av vilka *Cassiope tetragona* synes gynnas av gott vintersnöskydd. Efter dominanterna i fält- och bottenskikten kan man inom varje association urskilja åtskilliga sociationer.

Medan humusbildningen i vindblottornas torraste *Dryadion*-hedar kan helt saknas och i varje fall knappast brukar leda till mer än ett tunt skikt av mer eller mindre starkt mineraljordblandad humus (»vindmull»), ha de fuktigare *Dryadion*-hedarna vanligen ett i extrema fall nära 2 dm mäktigt skikt av circumneutral hedtorv, ofta differentierat i ett övre skikt av filtförna (Lindquist 1938 *a* och *b*, förmultningsskiktet hos Hesselman 1926) och ett undre mera amorft humusämneskikt i Hesselmans mening (= råhumus i Lindquists trängre mening[1]). Mineraljorden är nästan alltid circumneutral, ofta svagt basisk (högsta uppmätta pH 7,7, på klipphylla med koloniserande *Carex rupestris* i Latnjatjårros sydbrant 1083 m ö. h., 1935), men ofta svagt eller någon gång måttligt sur (i flera prover från extrema *Carex nardina*- och *Kobresia myosuroides*-vindblottor i Låktavagge 1935 låg pH omkring 6, i ett par prover från liknande *Kobresia*-hedfragment med typisk kalkflora i Latnjatjårros sydbrant t. o. m. omkring 5). Hedtorvens pH ligger vanligen högst några tiondelar högre eller lägre än mineraljordens, men kan ibland visa intressanta skillnader.

[1] Det är ännu icke tillräckligt utrett om olikheten mellan humifieringsprocessen i hedar och daggmaskfria ängar å ena sidan och i myrar och humussjöar å den andra verkligen är tillräckligt stor för att hindra oss att betrakta även hedtorvens och ängstorvens amorfa humusämnesskikt som ett dyskikt och denna hed-dy resp. ängs-dy som analog med myrarnas »torvdy» (bättre »myrdy») och sjöarnas »sjödy».

I en mosaik av *Dryas*-hed, *Cassiope tetragona*-hed och kalkväxtförande *Empetrum*-hed på Ortovares sydsluttning (bergnäsa i nedre lågfjällbältet) fann jag 1933 i den på dolomitskärvor mer eller mindre rika mineraljorden pH resp. 7,4, 7,5 och 7,1, men i hedtorven, vars mäktighet var resp. 12—13, 18 och 19 cm, i den översta filtförnan så olika pH som resp. 6,5, 4,6 och 4,8.

Jag är icke beredd att ännu ta ställning till frågan om till vilket eller vilka förband mellanfjällbältets[1] *Dryas-* och *Cassiope tetragona*-hedar höra. Från lågfjällbältets *Dryadion*-förband skilja de sig bl. a. genom allmän floristisk utarmning, genom att *Dryas* (liksom *Empetrum*) dragit sig tillbaka till de mest vindutsatta ryggarna och genom att den här något mera snötålande *Cassiope tetragona* härskar över betydligt större ytor än något av dessa ris nedanför både *Dryas-* och *Empetrum*-ryggar, synbarligen anspråkslösare än i lågfjällbältet (Du Rietz 1925 *b*, sid. 39) och ofta i ganska artfattigt och trivialt sällskap (Lippmaa 1929, sid. 53—55, Nordhagen 1936, sid. 43, 67—69). I denna mellanalpina *Cassiope tetragona*-hed fann jag i 3 provytor på Njulla 1933 och 2 på Slåttatjåkko 1935 pH variera mellan 3,9 och 5,4 i såväl mineraljorden som hedtorven. 2 dm från en *Cassiope*-hedfläck med *Aulacomnium turgidum* och pH 5,0 i mineraljorden och 4,8 i hedtorven fann jag på Njulla 1095 m ö. h. i *Dryas*-hed pH 4,7 i såväl mineraljord som hedtorv; i en fläck *Empetrum*-*Aulacomnium turgidum*-soc. 30 m nedanför var pH i mineraljorden 5,2 och i hedtorven 4,8. De mosaikformigt omväxlande *Cassiope-*, *Dryas-* och *Empetrum*-hedarna ha här en så likartad sammansättning att man drar sig

[1] Mitt förslag (Du Rietz 1928, jfr även 1930 *a* och *b*) att indela fjällvegetationen *(regio alpina)* i tre likvärdiga bälten — ett lågalpint, ett mellanalpint och ett högalpint — har antagits av Nordhagen (1930 *a* och *b*; 1936, sid. 9), Sandberg (1938) och Lagerberg (1940); det synes nu vara på god väg mot allmän användning i nordisk växtgeografi. Den tidigare brukliga tvådelningen nödvändiggjorde en ytterligare indelning av det ena av de båda huvudbältena i två underbälten; den ledde inte endast till en invecklad namngivning utan även till osäkerhet och olika uppfattningar om vilken av de båda lika påtagliga bältesgränserna inom *regio alpina* som borde få rangen av huvudgräns (jfr Fries 1917, Smith 1920, Tengwall 1920, Alm och Fries 1925, Du Rietz 1925 *a*, *b*, *c*, Nordhagen 1928). På svenska användas lämpligast de enklaste benämningarna lågfjällbältet, mellanfjällbältet och högfjällbältet. Det numera ofta missbrukade ordet »högfjäll» bör reserveras för fjäll som verkligen uppnå högfjällbältet (t. ex. i Torneträskområdet Nissontjårro, Pallemtjåkko och Tjåmohastjåkko) och ställas i motsats till mellanfjäll (t. ex. Njulla och Slåttatjåkko) och lågfjäll (t. ex. Vuoskåive och Vorevardo).

för att dela upp dem på olika förband. Vill man med Nordhagen (1936) och Kalliola (1939) bryta ut den artfattiga mellanalpina *Cassiope tetragona*-heden ur *Dryadion*-förbandet, blir det därför kanske naturligare att göra ett särskilt mellanalpint förband av ännu outredd omfattning än att som Nordhagen och Kalliola förena den med den lågalpina *Empetrum*-heden. Redan Th. C. E. Fries (1917, 1925), som först klarlade *Cassiope tetragona*'s markekologiska mellanställning mellan *Dryas* och *Empetrum*, underströk att *Cassiope tetragona* aldrig som *Empetrum* växer på extremt kalkfattig mark.

IV. Fjällkråkrishedsförbandet (Empetrion emyrtillosum-förbandet) och fjällblåbärshedsförbandet (Myrtillion alpinum-förbandet).

Ehuru Hartz redan 1896 givit utmärkta skildringar av den olikformiga snöbetäckningens betydelse för fjällväxtsamhällenas fördelning på Grönland, var det Tycho Vestergren (1902) som öppnade de nordiska botanisternas ögon för denna faktors utomordentliga betydelse för vår egen fjällkedjas vegetation. Han påvisade bl. a. den på vårt lågfjällbältes kalkfattiga småkullar regelbundet återkommande zoneringen med en under vintern snöskyddad men i vegetationsperiodens början framsmältande blåbärshedzon mellan den nedanför liggande gräshedzon, som bildar en övergång till den egentliga snölegans samhällen, och den smala »busk-zon» av *Betula nana* och *Juniperus,* som i blåbärszonens genom föreningen av vintersnöskydd och lång vegetationsperiod för produktion optimala överkant förmedlar övergången till den under vintern barblåsta kalottens starkt vinderoderade hed av kråkris- och dvärgbjörkmattor omväxlande med mer eller mindre fältskiktslösa »Cesiolichen»-mattor av den lilla blågrå levermossan *Cesia* (nu *Gymnomitrium*) *corallioides* jämte talrika ofta förkrympta lavar. Allmängiltigheten av Vestergrens upptäckt har bekräftats och ytterligare belysts särskilt av Fries (1913, 1917), Samuelsson (1917), Smith (1920), Tengwall (1920, 1924), Resvoll-Holmsen (1920), Du Rietz (1924, 1925 *a* och *b*), Nordhagen (1928, 1936), Lagerberg (1931, 1940) och Kalliola (1939). Uppdelningen av Vestergrens båda rishedssamhällen i åtskilliga »associationer» och dessas gruppering i högre enheter efter moss- eller lavdominans i bottenskiktet hindrade under 1910- och 1920-talen den Vester-

grenska tvådelningen av den triviala fjällrisheden att komma helt till sin rätt i fjällvegetationens system, och ännu 1928 indelade Nordhagen sitt »Hauptverband der azidiphilen *Empetrum-Ericacéen* und *Betula nana*-reichen Zwergstrauchgesellschaften, Gebüsche und Wälder» i förband icke efter denna princip utan efter vitmossors, andra mossors och lavars relativa roll i bottenskiktet. Mitt första försök till indelning av den nordiska fjällrisheden i förband (»federationer» enligt min då använda terminologi) och associationer på fältskiktsynusiernas grund (Du Rietz 1930 *b*, sid. 495, jfr även 1930 *a*, sid. 378) ledde till urskiljandet av en »*Loiseleuria-Empetrum*-federation», omfattande 5 associationer, och en »*Vaccinium myrtillus-Calluna*-federation», omfattande en *Vaccinium myrtillus-Phyllodoce*-association och en *Calluna*-association. Nordhagen (1936, sid. 63—76) tog för det första förbandet (efter bortrensande av de kalkrished- och mossesamhällen samt blåbärsrika kråkris- och dvärgbjörksamhällen, som jag 1930 förde dit) upp det av Braun-Blanquet (1926) för motsvarande förband i Alperna använda namnet *Loiseleurieto-Vaccinion* (*uliginosi*), överförde de blåbärsrika kråkris- och dvärgbjörksamhällena till det andra förbandet och kallade detta *Phyllodoco-Vaccinion* (*myrtilli*), samt införde i båda förbanden även motsvarande snår- och fjällbjörkskogsamhällen. Kalliola (1939) följde Nordhagen men ändrade det förra förbandets namn till *Loiseleurieto-Arctostaphylion* och det senares till *Phyllodoceto-Vaccinion*. Braun-Blanquet, Sissingh och Vlieger (1939) reducerade *Phyllodoco-Vaccinion* till underförband under ett utomordentligt kollektivt förband *Vaccinio-Piceion*, samt urskilde inom Braun-Blanquets *Loiseleurieto-Vaccinion*-förband ett särskilt nordiskt underförband, vilket efter av Nordhagen i brev framställt förslag benämndes »*Loiseleurieto-Diapension*».

Det råder som synes numera god enighet såväl om att vår triviala fjällrished bör indelas i två förband som om hur gränsen dem emellan i stort sett bör dragas. Vid mina egna fältstudier har jag funnit en anmärkningsvärt skarp gräns mellan dessa förband, markerad av det fullständiga upphörandet av såväl *Vaccinium Myrtillus* som flera andra vanliga blåbärshedarter, särskilt *Deschampsia flexuosa*, *Trientalis europaea* (undantagsvis i enstaka individ högre upp) och *Solidago Virgaurea*. På sensommaren synes denna gräns särskilt tydligt genom de praktiskt taget sammanfallande övre gränserna för det vanligen vackert anthocyanfärgade blåbärsriset (dominerande eller insprängt i mattor av

andra ris) och för de översta vajande vipporna av *Deschampsia flexuosa*, vilken är en av blåbärshedens pålitligaste konstanter och sällan torde helt saknas i någon kvadratmeter blåbärshed (jfr NORDHAGEN 1936, sid. 70—73). Om ibland *Deschampsia flexuosa* går litet längre upp än blåbärsriset, gör gärna *Trientalis* detsamma, vilket talar för att även blåbärsriset sannolikt skulle kunna gå lika långt men kanske råkat ut för någon tillfällig katastrof och icke lika hastigt regenererats som örterna och gräsen. I april 1936 fann jag på Åreskutans sydsluttning några mycket små fläckar blåbärsris barlagda i kanten av vindblottor; en sådan tillfällig barläggning leder efter allt att döma till blåbärshedens tillfälliga bortdöende just där, d. v. s. till en något fluktuerande förbandsgräns. Förekomsten av en relativt skarp gräns mellan blåbärshed och blåbärsfri kråkrished (i vidsträcktaste mening) synes just bero på snöfördelningens relativa regelbundenhet år från år i förening med förekomsten av en grupp växtarter — och bland dem en så viktig dominant som blåbär — som alls icke tåla barläggning under vintern men trivas utmärkt ända upp till vindblottornas kanter.

Den nyssnämnda gränsen mellan den triviala fjällrishedens båda förband synes i praktiken ibland ligga något ovanför den av NORDHAGEN och KALLIOLA tillämpade, att döma av den roll de ovannämnda fyra skiljearterna (vilka även av NORDHAGEN och KALLIOLA betraktas som sådana) spela i några av NORDHAGENS »*Loiseleurieto-Vaccinion*» - analyser och i KALLIOLAS »*Loiseleurieto-Arctostaphylion*» - material, i vilket t. o. m. en »*Myrtillus - Cladonia alpestris* - Soziation» ingår.

Då NORDHAGEN (1936, sid. 70) gav blåbärshedförbandet namnet »*Phyllodoco-Vaccinion* (*myrtilli*)», grundades detta på godtagandet av *Phyllodoce coerulea* som »Charakterart» för detta förband — om än med reservationen att »sie scheint auch betreffs des winterlichen Schneeschutzes etwas elastischer zu sein» (än *Rhododendron ferrugineum*, efter vilken Alpernas motsvarande förband *Rhodoreto-Vaccinion myrtilli* fått sitt namn). Även KALLIOLA (1939, sid. 209) godtog *Phyllodoce* som förbands-»Charakterart», vilken visserligen uppträder även i flera andra förband, men här når sitt tydliga maximum »sowohl in bezug auf Häufigkeit als Menge». Enligt min erfarenhet är *Phyllodoce* visserligen en av blåbärshedförbandets näst blåbär viktigaste dominanter, men går utanför förbandet mycket längre än blåbär åt alla håll. Den kan fortsätta upp i

kråkrisförbandets nedre delar inte endast enstaka utan ibland även som dominant. Medan blåbär nedanför blåbärszonen endast växer mycket sparsamt i allra översta delen av den här vidtagande gräshedzonen av *Anthoxanthum odoratum*- och *Deschampsia flexuosa*-gräshed m. m., är enstaka *Phyllodoce* allmän i hela denna zon och fläckar av *Phyllodoce*-hed icke sällsynta. T. o. m. i de nedanför gräshedzonen följande snölegornas gräsfattiga *Salix herbacea*-hed (Nordhagens *Cassiopeto - Salicion herbaceae*) kunna enstaka *Phyllodoce*-individ vara en regelbundet ingående beståndsdel. I kalkhedserien växer ofta enstaka *Phyllodoce* såväl i *Poion alpinae*-gräshed som i snöskyddad *Dryadion*-hed, i vars gränsvariant mot blåbärsheden även blåbär ibland ingår. I mellanfjällbältet, där blåbär fullständigt saknas (Du Rietz 1925 *b* och 1928, Lagerberg 1931, 1940), fortsätter *Phyllodoce*, fläckvis dominerande, upp genom hela bältet. Medan blåbär i det lågalpina blåbärshedförbandet verkligen är en ovanligt god skiljeväxt såväl mot andra lågalpina som mot mellanalpina förband, d. v. s. inom kalfjället en god ledart för förbandet, kan *Phyllodoce* icke användas som förbandets skiljeart mot något annat förband och är som »Charakterart» i Braun-Blanquets mening i bästa fall »hold» med »Treuegrad 3». Inom nordisk fjällvegetation karakteriseras blåbärshedförbandet bättre genom namnet *Myrtillion* än genom det otympliga *Phyllodoco-Vaccinion* (*myrtilli*), och att belasta nordisk fjällväxtsociologi med det senare enbart för att skilja vår blåbärshed från Alpernas synes mig vara större våld än nöden kräver. Från fjällbjörkskogens blåbärshedförbund är fjällblåbärshedförbundet så väl skilt bl. a. genom sitt gles- och lågvuxnare blåbärsris, genom det svagare inslaget av skogsarter och genom allmän förekomst av i björkskogen sällsynta fjällväxter (t. ex. *Carex Bigelowii*, *Lycopodium alpinum* och *Hieracia alpina*) att jag icke gärna vill följa Nordhagens förslag att förena dem utan åtminstone tillsvidare håller dem åtskilda som *Myrtillion alpinum* och *Myrtillion subalpinum*. Men så länge det endast är tal om alpin vegetation räcker *Myrtillion* eller blåbärshedförbandet bra som förkortning av *Myrtillion alpinum*.

För det blåbärsfria kråkrishedförbandet i den nordiska fjällkedjan passar det redan allmänt övergivna namnet *Loiseleurieto-Vaccinion uliginosi* uppenbarligen lika illa som det passar bra för Alpernas motsvarande förband. *Vaccinium uliginosum*, vilken trivs utmärkt från kråkrishedsförbandets extremaste vindblottor

genom blåbärsförbandet långt ner i *Anthoxanthum-Deschampsia*-gräsheden liksom även i *Dryadion* och i mossar (jfr KALLIOLA 1939, sid. 174), spelar knappast större roll i fjällkråkrishedförbandet än utanför detsamma och är varken förbandets viktigaste dominant eller en av dess skiljeväxter mot något annat förband. Mot det av NORDHAGEN föreslagna *Loiseleurieto-Diapension* kan invändas att *Loiseleuria* och *Diapensia* visserligen spela större roll i detta förband än i något annat men icke höra till förbandets skiljeväxter mot något annat förband. De trivas bra såväl i *Myrtillion*-förbandet som i *Anthoxanthum-Deschampsia*-gräsheden nedanför, och *Loiseleuria* har jag t. o. m. sett växa i snölegornas *Salix herbacea*-hed (jfr även DU RIETZ 1924, sid. 109—110 och NORDHAGEN 1928, sid. 208). Båda, och särskilt *Diapensia*, kunna även växa i *Dryadion*-hed (jfr »Artenreiche *Diapensia*-Ass.» hos NORDHAGEN 1928). Icke heller höra de till kråkrishedsförbandets mest framträdande dominanter. Något bättre är KALLIOLAS namn *Loiseleurieto-Arctostaphylion*, ty båda *Arctostaphylos*-arterna höra nog till förbandets trognaste arter, även om jag både i Torne Lappmark och Jämtland sett *A. alpina* både i *Myrtillion* och *Dryadion*, och höra ju även till mera framträdande dominanter, *A. uva-ursi* dock endast i vissa trakter. Men namnet är otympligt och *Loiseleuria* icke mera trogen än *Empetrum hermaphroditum*, vilken visserligen spelar stor roll som dominant även i *Myrtillion* och i enstaka mattor är vanlig ända nere i snölegornas *Salix herbacea*-hed samt dessutom är en vanlig dominant även i *Dryadion* och i mossarnas *Sphagnion fusci-* (*Fuscion*)-förband, men å andra sidan är förbandets utan jämförelse viktigaste dominant och vars frånvaro i förbandsnamnet därför alltid måste verka förvillande. Namnet *Empetro-Arctostaphylion* vore sakligt bättre än de förut nämnda, men ännu bättre är att till namnet på denna förbandets viktigaste men otrogna dominant lägga förbandets viktigaste n e g a t i v a kännemärke, nämligen dess blåbärsfrihet. Man får då förbandsnamnet *Empetrion emyrtillosum*, vilket i praktiken kan förkortas till *Empetrion*.

Jag föreslår alltså för den artfattiga (kalkväxtfria) fennoskandiska lågfjällsrishedens båda allmänt erkända förband dels en gränsdragning efter den absoluta blåbärs-(och *Deschampsia flexuosa*-)gränsen, dels en förenklad benämning efter varje förbands mest framträdande dominant, vilket för blåbärshedförbandet eller *Myrtillion* (*alpinum*) även innebär en benämning efter förbandets enda alpina

ledart (skiljeart mot alla andra alpina förband i Norden) och för kråkrishedförbandet (*Empetrion*) vid högtidliga tillfällen lätt kan ges nödig skärpning genom det i dagligt tal onödiga tillägget *emyrtillosum*, uttryckande just den egenskap efter vilken förbandsgränsen i praktiken lättast och naturligast kan dras. Jag har i flera år prövat detta benämningssystem i fältanteckningar och föreläsningar samt vid dryftande av fjällvegetationens problem och därvid funnit det ändamålsenligt och lättbegripligt. En stor fördel är den harmoni som därmed vinnes med de på svenska självfallna benämningarna kråkrished- och blåbärshedförband.

Blåbärsfri kråkrished med eller utan glest träd- eller buskskikt av fjällbjörk finnes även sparsamt på det subalpina bältets mest vindutsatta kullar, föga skild från lågfjällbältets. Det mesta av den subalpina »*Empetrum*-björkskogen» innehåller däremot blåbär och motsvarar inom *Myrtillion subalpinum* den blåbärsförande kråkrished, som kan inta betydande ytor inom *Myrtillion alpinum*.

I mellanfjällbältet, där blåbär saknas och kråkriset visar en med stigande höjd starkt avtagande konkurrenskraft, liksom även de inom mellanfjällbältet snart försvinnande dvärgbjörk-, *Arctostaphylos*- och *Loiseleuria*-mattorna m. m., övertages deras roll på motsvarande ståndorter utom av de blåbärsheden här ofta ekvivalerande *Phyllodoce coerulea* och *Cassiope tetragona* (jfr ovan sid. 132) till stor del av arter, som i lågfjällbältets hårda konkurrens antingen endast kunna växa mer eller mindre sparsamt insprängda i risheden, i bästa fall dominerande på små fläckar som de härskande risen lämnat fria (t. ex. *Juncus trifidus*, *Festuca ovina*, *F. vivipara*, *Calamagrostis lapponica*, *Hierochloë alpina* och *Vaccinium vitis-idaea*) eller dessutom funnit en tillflyktsort i länge snötäckta gräshedar och snölegesamhällen och som därför ofta ansetts direkt beroende eller åtminstone gynnade av mycket långvarig snöbetäckning (t. ex. *Cassiope hypnoides*, *Salix herbacea* och i viss mån även *Carex Bigelowii*). För gräshedarna bland dessa mellanalpina ekvivalenter till de lågalpina *Empetrion*- och *Myrtillion*-hedarna har Nordhagen uppställt *Juncion trifidi*-förbandet, och mycket talar för att föra även de med dessa gräshedar omväxlande, floristiskt likartade dvärgrishedarna och (ofta glesa och starkt gräsblandade) rishedfläckarna av *Empetrum*- och andra *Empetrion*-ris dit snarare är att rycka de sistnämnda loss ur deras mellanalpina sammanhang för att förena dem med det lågalpina *Empetrion*-förbandet. Bl. a. på grund av den mellanalpina *Cassiope tetra-*

gona's ovan (sid. 133) berörda ståndortsekologiska mellanställning mellan *Empetrum* och *Dryas* är även den eventuella gränsdragningen mellan nyssnämnda mellanalpina förband och den *Dryas*-förande mellanfjällheden en svårlöst och alltjämt svävande fråga. Detsamma gäller eventuella möjligheter att genomföra en indelning av det mellanalpina *Juncion trifidi*-förbandet i vidsträckt mening i ett *Empetrion*-ekvivalerande och ett *Myrtillion*-ekvivalerande förband.

Medan *Myrtillion* har åtskilliga skiljeväxter mot *Empetrion* (utom de 4 ovan berörda arterna åtskilliga med *Anthoxanthum-Deschampsia*-gräsheden gemensamma och delvis redan i de tidigare snöfria *Myrtillion*-varianterna felande eller sällsynta arter, t. ex. *Anthoxanthum odoratum*, *Deschampsia atropurpurea*, *Trisetum spicatum*, *Carex Lachenalii*, *Gnaphalium norvegicum*, *Sibbaldia procumbens* och *Hieracia alpina* samt i bottenskiktet bl. a. *Cladonia bellidiflora* och *Cl. elongata*), är det, som redan antytts, svårt att i *Empetrion* finna goda skiljeväxter mot *Myrtillion*. De vinterbarmarktålande fältskiktsarter, som sammansätta *Empetrion*-förbandet, synas mestadels inte alls sky vintersnöskydd eller ens långvarig snöbetäckning, ehuru flera av dem ha svårt att hävda sig i blåbärskonkurrensen. Lättare är det att i *Empetrion*-förbandets bottenskikt finna skiljearter mot *Myrtillion*. Som Kihlman (1890) först visade på Kolahalvön och Samuelsson (1917) i Dalafjällen, är den fennoskandiska fjäll-lavheden differentierad i vindblottornas *Alectoria*- och *Cetraria*-hed och den vintersnötäckta *Cladina*-heden. En statistisk jämförelse mellan dessa klarlade redan 1925 (Du Rietz 1925 *a*, sid. 60), att »för die Assoziationen der zweiten Gruppe charakteristisch sind *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus* . . ., die alle in den Assoziationen der ersten Gruppe überhaupt nicht vorkommen . . .», d. v. s. att *Cladina*-heden tillhör *Myrtillion*-förbandet och *Alectoria-Cetraria*-heden *Empetrion*-förbandet i min begränsning. Min statistiska jämförelse av 1925 visade även att den senares bottenskikt (»*Alectoria ochroleuca* - *Cetraria nivalis* - *Cesiolichen*-associonen», Du Rietz 1931) innehöll arter som icke eller endast tillfälligt uppträdde i *Cladina*-hedens. Nordhagen (1936, sid. 12 och 65) har starkt understrukit dessa »vindhårda» lavars värde som »Differenzialarten» vid skiljandet av hans »*Loiseleurieto-Vaccinion* och *Juncion trifidi* från motsvarande snöskyddskrävande förband (jfr även Kalliola 1939). Braun-Blanquet, Sissingh och Vlieger räkna t. o. m. »die Windflechten vorläufig zu den Verbandscharakter-

arten» i sitt *Loiseleurieto-Vaccinion*, vilket under inga förhållanden kan vara riktigt eftersom lavarterna ifråga spela en lika stor roll — delvis som dominanter — inte endast i *Juncion trifidi* utan även i motsvarande högalpina hedförband, i *Dryadion* och i vindöppna klipplavsamhällen. Även deras trohet mot de snöskyende eller chionofoba (Du Rietz 1930 *b*, sid. 369, 1931 sid. 35) lavsynusierna överhuvudtaget får icke överdrivas, ty de spridas särskilt i lavrika trakter regelbundet med vinden ner till snöskyddade samhällen och saknas därför inte helt i dessa (jfr Du Rietz 1925, Tab. IX, s. 61). Som skiljeväxter få de alltså användas med reservation för åtminstone sådana mera tillfälliga snedsprång. Trots detta har jag funnit dem, särskilt de ofta dominerande eller åtminstone färggivande gula *Cetraria*-arterna *nivalis* och *cucullata* samt *Alectoria ochroleuca*, värdefulla icke blott som skiljeväxter utan framför allt för utredandet av vilka av de i fältskiktet starkt utarmade växtsamhällena i mellan- och högfjällbältena som närmast motsvara lågfjällbältets *Empetrion*-förband. Bland mossorna ansluta sig icke endast *Gymnomitrium* (= *Cesia*) *corallioides* utan även *Rhacomitrium lanuginosum* till denna grupp av lavar; båda höra till *Empetrion*-förbandets goda skiljearter mot *Myrtillion*.

Empetrion- och *Myrtillion*-förbandens indelning i associationer är ännu under utarbetande. Braun-Blanquet, Sissingh och Vlieger (1939) ha på grundvalen av ett ofullständigt studium av hithörande nordisk litteratur försökt till 4 associationer »vorläufig» gruppera en liten del av de i denna beskrivna sociationerna inom det *Loiseleurieto-Diapension*, som ingen av de tre författarna själv studerat i naturen. Nordhagen har bidragit med kritik av deras ursprungliga manuskript, men frånsagt sig allt ansvar för resultatet, i vilket bl. a. våra i större delen av fjällkedjan härskande mossrika *Empetrion*-samhällen helt tappats bort. Någon föreställning om *Empetrion*-förbandets verkliga differentiering ger systemet icke.

En klar association inom *Empetrion* är det »Cesiolichen-samhälle» (Vestergren 1902), som växer på vindblottornas tjälskjutna flytjordsterrasser och i vars lavrika *Gymnomitrium* (*Cesia*) *corallioides*-matta ofta endast *Empetrion*-förbandets mest tjälskjutningstålande fanerogamer, särskilt *Loiseleuria* och *Diapensia*, stå glest spridda (jfr Du Rietz 1925 *a*, sid. 36). En annan växer på de stabila grusvindblottornas extremaste deflationsmarker och består vanligen mestadels av mycket lågvuxen och gles odon-hed, ibland av fläckar av lika gles *Juncus trifidus* - hed, *Salix herbacea* - hed eller glest

spridda *Diapensia*-kuddar m. m., med stenarna ofta svarta av det redan av Fries (1913, sid. 204) beskrivna *Parmelia lanata - Gyrophora proboscidea* - samhället (jfr Tengwall 1920, sid. 374, Du Rietz 1925 *b*, sid. 39, Lagerberg 1940, sid. 59). På något mindre extrem deflationsmark omväxla med grusfläckarna vindskurna låga rismattor, vanligen mest *Empetrum* och *Betula nana* men även *Arctostaphylos alpina, Loiseleuria, Vaccinium uliginosum, Vaccinium vitis idaea* och *Diapensia*-kuddar, vanligen endast med obetydlig inblandning av gräsartade växter som *Juncus trifidus, Luzula spicata, Festuca ovina, Calamagrostis lapponica, Hierochloë alpina* o. s. v. och med bottenskiktet ofta föga utvecklat. I vindblottornas mindre vindutsatta kanter bli dessa rismattor mera slutna, inblandningen av gräs och örter blir något starkare och bottenskiktet ofta bättre utvecklat. Den mycket lavrika *Empetrion*-heden, vilken i Torneträskområdet spelar största rollen i öster och särskilt i nordöst (jfr Fries 1913) men i mindre mängd växer även annorstädes t. ex. vid Riksgränsen, skiljer sig betydligt från den mycket mossrika, vilken vid god dränering ofta blir *Hylocomium splendens* - rik, vid sämre dränering ofta *Ptilidium ciliare* - rik eller *Dicranum*-rik (jfr Du Rietz 1925 *b*, sid. 38). Det sistnämnda är typiskt för hällmarkernas *Empetrion*, vari även *Rhacomitrium lanuginosum* kan spela en framträdande roll. Inom *Myrtillion*-förbandet synes den tidigast framsmältande buskzonen (med *Betula nana*- och *Juniperus*-buskar) bilda en naturlig enhet i förhållande till den senare framsmältande buskfria zonen, vilken dock även den ofta innehåller lågvuxen dvärgbjörk; *Cladina*-heden står i motsats till *Stereocaulon paschale* - heden och mossrikt *Myrtillion*, o. s. v. Varje association inom *Empetrion* och *Myrtillion* kan efter sina fält- och bottenskiktdominanter indelas vidare i sociationer. Mitt stora men gamla material av rutanalyser från enbart efter dominanterna begränsade sociationer inom dessa förband ger icke tillräcklig ledning för klarläggandet av förbandens associationer, vilka icke kunna konstrueras upp vid skrivbordet efter ett aldrig så stort sådant sociations-analysmaterial utan — liksom förbanden — måste urskiljas och begränsas genom direkt naturstudium med intresset inriktat på enheter av just den rang saken gäller.

Liksom i *Dryadion* kan humusbildningen i vindblottornas torraste *Empetrion*-hedar saknas eller bli mycket obetydlig, vilket vanligen även är fallet i den lavrika heden. Fuktigare och särskilt mossrikt *Empetrion* och *Myrtillion* har ett hedtorvskikt av

växlande mäktighet och struktur (jfr Du Rietz 1925 *b*, sid. 38), ofta differentierat i filtförna och »hed-dy» (jfr ovan sid. 131) och i *Ptilidium*- och *Dicranum*-rikt *Empetrion* ibland ett par decimeter mäktigt och ganska myrtorvartat. Såväl hedtorv som mineraljord är vanligen starkt sur. På granithällmark vid Riksgränsen fann jag 1935 i översta mineraljorden pH 3,8 i såväl *Empetrum-Ptilidium*-soc. och *Empetrum-Dicranum*-soc. som i *Vaccinium myrtillus - Dicranum*-soc., och samma provytors hedtorv mestadels detsamma (3,7—4,2). Från andra områden äro värdena något högre. I *Vaccinium uliginosum - Rhacomitrium*-soc. på Slåttatjåkko var 1935 pH i översta mineraljorden 4,7, i hedtorven 4,4—4,5. I *Vaccinium myrtillus - Dicranum*-soc. på västsidan av Njulla fann jag 1933 pH 4,8 i mineraljorden, 4,0 i filtförnan och 4,2 i mossan. På gränsen till *Dryadion* ligger pH högre. I blåbärsfri *Phyllodoce - Hylocomium splendens* - soc. i *Empetrion* på det kalkrika Pesisvare fann jag 1935 (under en exkursion tillsammans med prof. Torsten Lagerberg m. fl.) pH 5,4 i mineraljorden, 5,5 i hedtorvens »dyskikt», 5,4 i dess filtförna och 5,3 i mossan. Denna provyta innehöll enstaka sterila individ av flera *Dryadion*-arter.

Uppsala universitets växtbiologiska institution, mars 1942.

Zusammenfassung.

Zwergstrauchheideverbände in der unteralpinen Stufe des Torneträskgebietes.

Drei Verbände werden in der unteralpinen Zwergstrauchheide Fennoskandias unterschieden. Der *Dryadion* (*octopetalae*) - Verband (Kalliola 1939, *Elynion Bellardii boreoarcticum* Nordhagen 1936) der kalkreichen, zirkumneutralen Böden ist artenreich und wird durch viele kalkfordernde Scheidearten, die in den beiden anderen Verbänden ganz oder fast ganz fehlen, von diesen getrennt. Der *Empetrion* (*emyrtillosum*)-Verband (*Loiseleurieto-Diapension* Nordhagen in Braun-Blanquet, Sissingh und Vlieger 1939, *Loiseleurieto-Arctostaphylion* Kalliola 1939) und der *Myrtillion* (*alpinum*)-Verband (*Phyllodoco-Vaccinion* Nordhagen 1936) der kalkarmen, stark sauren Böden sind artenarm. Die Grenze zwischen dem einen guten winterlichen Schneeschutz entbehrenden *Empetrion* und dem im Winter gut schneegeschützten *Myrtillion* wird am besten nach dem völligen Verschwinden der im *Empetrion* fehlenden Scheidearten *Vaccinium Myrtillus* und *Deschampsia flexuosa* gezogen.

ANFÖRD LITTERATUR.

Alm, C. G., och Fries, Th. C. E. 1925. Botanische Exkursionen in Torne Lappmark. Kurzer Führer über das Gebiet von Kiruna und der Umgebung des Torneträsk. — Vierte Internationale Pflanzengeographische Exkursion (I. P. E.) Sommer 1925. Uppsala.

Arwidsson, Th. 1935. Empetrum hermaphroditum (Lange) Hagerup och E. nigrum L. s. str. i Norden. — Bot. Not. 1935. Lund.

Blytt, A. 1876. Essay on the Immigration of the Norwegian Flora. — Christiania.

Braun-Blanquet, J. 1913. Die Vegetationsverhältnisse der Schneestufe in den Rätisch-Lepontischen Alpen. — N. Denkschr. Schweiz. Naturf. Gesellsch., 48. Zürich.

—»— 1915. Les Cévennes méridionales. (Massif de l'Aigoual.) Étude phytogéographique. — Étude sur la végétation méditerranéenne, I. Genève.

—»— 1918. Eine pflanzengeographische Excursion durch Unterengadin und in den schweizerischen Nationalpark. — Pflanzengeogr. Komm. d. Schweiz. Naturforsch. Gesellsch. Beitr. zur geobot. Landesaufnahme, 4. Zürich.

—»— J. 1921. Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. — Jahrb. d. St. Gallischen Naturwiss. Ges., 57. St. Gallen.

—»— 1926. Die alpinen Pflanzengesellschaften. — Braun-Blanquet unter Mitwirkung von Hans Jenny: Vegetations-Entwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen (Klimaxgebiet des *Caricion curvulae*). Mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im schweizerischen Nationalparkgebiet. Denkschr. d. Schweiz. Naturf. Gesellsch., 63. Zürich.

—»— 1928. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. — Berlin.

Braun-Blanquet, J., Sissingh, G., und Vlieger, J. 1939. Klasse der Vaccinio-Piceetea (Nadelholz- und Vaccinienheiden-Verbände der eurosibirisch-nordamerikanischen Region). Prodromus der Pflanzengesellschaften. Fasz. 6. — Comité International du Prodrome Phytosociologique.

Cain, S. S., and Sharp, A. J. 1938. Bryophytic Unions of Certain Forest Types of the Great Smoky Mountains. — The American Naturalist, 20.

Cleve, A. 1901. Zum Pflanzenleben in Nordschwedischen Hochgebirgen. — Bih. t. K. Sv. Vet.-Akad. Handl., Band 26, Afd. III, N:o 15. Stockholm.

Cleve-Euler, A. 1911. Till frågan om jordmånens betydelse för fjällväxterna. — Sv. Bot. Tidskr., 5. Stockholm.

Drude, O. 1885. Die Vertheilung und Zusammensetzung östlicher Pflanzengenossenschaften in der Umgebung von Dresden. — Festschrift d. Naturwiss. Ges. Isis in Dresden zur Feier ihres 50jährigen Bestehens. Dresden.

Du Rietz, G. E. 1921. Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. — Akad. Avh. Uppsala.

—»— 1924. Studien über die Vegetation der Alpen, mit derjenigen Skandinaviens verglichen. — Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel in Zürich I, Zürich.

—»— 1925 *a*. Zur Kenntnis der flechtenreichen Zwergstrauchheiden im kontinentalen Südnorwegen. — Sv. Växtsoc. Sällsk. Handl., 4. Uppsala.

—»— 1925 *b*. Die regionale Gliederung der skandinavischen Vegetation. — Ibid., 8. Uppsala och Stockholm.

—»— 1925 *c*. Studien über die Höhengrenzen der hochalpinen Gefässpflanzen im nördlichen Lappland. — Festschrift Carl Schröter. Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel in Zürich, 3. Zürich.

—»— 1928. Fjällens växtregioner. — Naturens liv i ord och bild. Stockholm.

—»— 1930 *a*. Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. — Abderhaldens Handb. d. biol. Arbeitsmeth., Abt. XI, Teil 5. Berlin und Wien.

—»— 1930 *b*. Classification and Nomenclature of Vegetation. — Sv. Bot. Tidskr., 24. Stockholm.

—»— 1931. Studier över vinddriften på snöfält i de skandinaviska fjällen. Ett bidrag till de nordiska fjäll-lavarnas spridningsbiologi. — Bot. Not. 1931. Lund.

—»— 1936. Classification and Nomenclature of Vegetation Units 1930—1935. — Sv. Bot. Tidskr., 30. Uppsala.

—»— 1941. Scytosiphon Lomentaria vid ön Jungfrun (Kalmarsund). — Bot. Not. 1941. Lund.

Fries, Th. C. E. 1913. Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. Ein Beitrag zur Kenntnis der alpinen und subalpinen Vegetation in Torne Lappmark. — Vetenskap. och prakt. unders. i Lappland anordn. av Luossavaara-Kirunavaara Aktiebolag. Flora och Fauna 2. Akad. Avh. Uppsala.

—»— 1917. Über die regionale Gliederung der alpinen Vegetation der fennoskandischen Hochgebirgen. — Ibid., 4. Uppsala.

—»— 1925. Die Rolle des Gesteinsgrundes bei der Verbreitung der Gebirgspflanzen in Skandinavien. — Sv. Växtsoc. Sällsk. Handl., 6. Uppsala och Stockholm.

Gams, H. 1936. Beiträge zur Pflanzengeographischen Karte Österreichs. I. Die Vegetation des Grossglocknergebietes. — Abhandl. d. Zool.-Bot. Ges. in Wien, 16. Wien.

Hartz, N., 1896. Østgrønlands Vegetationsforhold. — Medd. om Grønland, 18. Kjøbenhavn.

Hesselman, H. 1926. Studier över barrskogens humustäcke, dess egenskaper och beroende av skogsvården. — Medd. fr. Statens Skogsförsöksanst., 22. Stockholm.

Hult, R. 1887. Die alpinen Pflanzenformationen des nördlichsten Finnlands. — Medd. Soc. pro Fauna et Flora Fennica, 14. Helsingfors.

Hylander, N. 1941. Förteckning över Skandinaviens växter. I. Kärlväxter. — Utgiven av Lunds Botaniska Förening. Lund.

KALLIOLA, R. 1939. Pflanzensoziologische Untersuchungen in der alpinen Stufe Finnisch-Lapplands. — Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 13. Helsinki.

KIHLMAN, A. O. 1890. Pflanzenbiologische Studien aus Russisch Lappland. — Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, 6. Helsingfors.

KUJALA, V. 1936. Tutkimuksia Keski- ja Pohjois-Suomen välisestä kasvillisuusrajasta. (Deutsches Referat: Über die Vegetationsgrenze von Mittel- und Nord-Finnland.) — Communic. ex Inst. Quaest. Forest. Finlandiae, 22, N:o 4. Helsingfors.

KURZ, H. 1928. Influence of Sphagnum and other Mosses on Bog Reactions. — Ecology, 9.

LAGERBERG, T. 1931. Svenska fjällblommor. — Stockholm.

—»— 1940. Svenska fjällblommor. Andra upplagan. — Stockholm.

LINDQUIST, B. 1931. Den skandinaviska bokskogens biologi. — Sv. Skogsvårdsför. Tidskr. 1931. Stockholm. (Akad. Avh. Uppsala.)

—»— 1938 *a*. Timmesöbjerg. En biologisk studie i bokskogen på Möens klint. — D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, Naturv. og Math. Afd., 9. Række, VII: 2. København.

—»— 1938 *b*. Dalby Söderskog. En skånsk lövskog i forntid och nutid. — Acta Phytogeogr. Suec. 10. Stockholm.

LIPPMAA, T. 1929. Pflanzenökologische Untersuchungen aus Norwegisch- und Finnisch-Lappland unter besonderer Berücksichtigung der Lichtfrage. — Acta Inst. et Horti Bot. Univ. Tartuensis (Dorpatensis), vol. II, fasc. 1/2. Tartu.

—»— 1938. Areal und Altersbestimmung einer Union (*Galeobdolon-Asperula-Asarum*-U.) sowie das Problem der Charakterarten und der Konstanten. — Ibid., vol. VI, fasc. 2.

LORENZ, J. R. 1863. Physikalische Verhältnisse und Vertheilung der Organismen im Quarnerischen Golfe. — Wien.

NILSSON, ALB. 1902. Svenska växtsamhällen. — Tidskr. för skogshushållning 1902. Stockholm.

NORDHAGEN, R. 1927—28. Die Vegetation und Flora des Sylenegebietes. I. Die Vegetation. — Skrifter utgitt av Det Norske Vidensk.-Akad. i Oslo. I. Matem.-Naturvid. Klasse. 1927. No. I. Oslo.

—»— 1930 *a*. Den botaniske Nasjonalpark vid Sylene. — Den Norske Turistforenings Årbok 1930. Oslo.

—»— 1930 *b*. En botanisk ekskursjon i Eikisdalen. — Bergens Museums Årbok 1930, Naturvidenskapelig rekke Nr. 8. Bergen.

—»— 1935. Om *Arenaria humifusa* Wg. og dens betydning for utforskningen av Skandinavias eldste floraelement. — Ibid. Nr. 1, 1935.

—»— 1936. Versuch einer neuen Einteilung der subalpinen-alpinen Vegetation Norwegens. — Ibid. 1936, Nr. 7.

OLSEN, C. 1921. Studier over Jordbundens Brintionkoncentration og dens Betydning for Vegetationen særlig for Plantefordelningen i Naturen. — Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet, 15: 1. Köbenhavn.

OLSEN, C., og LINDERSTRÖM-LANG, K. 1927. Om Nöjaktigheden av de forskellige Metoder til Maaling af Brintionkoncentrationen i Jord. — Ibid., 17: 1. Köbenhavn.

Post, H. von. 1862 (*a*). Studier öfver Nutidens Koprogena Jordbildningar, Gyttja, Dy, Torf och Mylla. — K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Ny Följd, Fjerde Bandet. 1861. Stockholm.

—»— 1862 (*b*). Försök till en systematisk uppställning af vextställena i mellersta Sverige. — Stockholm.

Resvoll-Holmsen, H. 1920. Om Fjeldvegetationen i det østenfjeldske Norge. — Archiv for Mathematik og Naturvidenskab, XXVII, Nr. 1, Kristiania.

Romell, L.-G. 1934. En biologisk teori för mårbildning och måraktivering. — Stockholm.

Samuelsson, G. 1916. Studien über die Vegetation bei Finse im inneren Hardanger. — Nyt Mag. f. Naturvid., 55. Kristiania.

—»— 1917. Studien über die Vegetation der Hochgebirgsgegenden von Dalarne. — Nov. Acta Reg. Soc. Scient. Ups., Ser. IV, Vol. 4, N:o 8. Uppsala.

Sandberg, G. 1938. Uppför Njulja. — Svenska Turistföreningens Små Häften, Lappland: 1. Stockholm.

Sernander, R. 1895. Den skandinaviska växtvärldens utvecklingshistoria. — Sommarkurserna i Uppsala 1895. Grundlinjer till föreläsningar. Uppsala.

—»— 1900. Sveriges växtvärld i nutid och forntid. — Sveriges rike. Stockholm.

Smith, Chr. 1817. Nogle Iagttagelser, især over Iisfjeldene (Gletscher), paa en Fjeldreise i Norge 1812. — Topographisk Statistiske Samlinger. Udgivne af Det Kongelige Selskab for Norges Vel. Anden Deels Andet Bind. Christiania.

Smith, H. 1920. Vegetationen och dess utvecklingshistoria i det centralsvenska högfjällsområdet. — Norrländskt Handbibliotek, 9. Akad. Avh. Uppsala.

Tacke, Br. 1930. Die Humusböden der gemässigten Breiten. — E. Blanck, Handbuch der Bodenlehre, Bd IV. Berlin.

Tengwall, T. Å. 1920. Die Vegetation des Sarekgebietes. Erste Abteilung. — Naturwissenschaftliche Untersuchungen des Sarekgebirges in Schwedisch-Lappland geleitet von Dr. Axel Hamberg, Bd III, Lief. 4, Stockholm. (Akad. Avh. Uppsala.)

—»— 1925. Die Vegetation des Sarekgebietes. Zweite Abteilung. — Ibid., Lief. 8.

Vestergren, Tycho. 1902. Om den olikformiga snöbetäckningens inflytande på vegetationen i Sarjekfjällen. — Bot. Not. 1902. Lund.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

BUXBAUMIA APHYLLA HEDW. I DE SVENSKA LAPPMARKERNA.

av

RUDOLF FLORIN.

Genom gamofytens starka reduktion samt sporogonets storlek och mycket karakteristiska utseende draga *Buxbaumia*-arterna uppmärksamheten till sig och igenkännas även av mången, för vilken bryologien i övrigt är ganska främmande. De föras till en egen grupp av *Bryales, Buxbaumiinales,* och intaga en anmärkningsvärd särställning. Med hänsyn härtill torde deras utbredning i vårt land få anses äga ett allmännare intresse än de flesta andra bladmossors.

Enligt Möller (Ark. f. Bot., Bd. 18: 9, 1923, sid. 38 ff.) är *Buxbaumia aphylla* spridd från Skåne i söder till Torne lappmark i norr, men sällsynt i Väst-Sverige och på Gotland. På Öland torde den saknas. *B. foliosa* Hedw. har en liknande utbredning, ehuru den anträffats även på Öland och å andra sidan helt saknas i lappmarkerna. Bägge arterna bli norrut överhuvud allt mera sällsynta. För *B. aphylla* nämner Möller sålunda blott en lokal i vardera Lycksele, Pite och Torne lappmarker, under det att tre noteras beträffande Lule lappmark. Ännu en lokal — björkregionens övre del på Snjerak vid Kvikkjokk — är emellertid representerad i Hj. Möllers på Naturhistoriska Riksmuseum deponerade herbarium, nämligen genom material insamlat av E. Nyman år 1891. Ytterligare en fyndort för lappmarkernas del har sedermera tillkommit, nämligen Långsele i Åsele lappmark, där professor G. Samuelsson fann arten år 1926 uppenbarligen på blott c:a 300 meters höjd ö. h. Vad Torne lappmark angår, torde material av *B. aphylla* tills nyligen ha saknats i svenska samlingar,

ehuru artens förekomst vid »Abisko» uppgives av Dixon (Rev. Bryol., T. 36, 1909, sid. 62). Troligen avses här björkskogsregionen på c:a 400 m:s höjd ö. h. Riktigheten av detta antagande bestyrkes därigenom, att fil. kand. G. Sandberg, Uppsala, år 1936 enligt vänligt meddelande påträffade arten i ett par individ på en issjöterrass i Abiskojokks dalgång mitt för Njulja-bäckens utlopp. Den förekom där enligt honom i sällskap med *Webera nutans* Hedw., *Dicranum fuscescens* Turn., *Polytrichum commune* Hedw., *Lophozia ventricosa* Dum., *L. longidens* (Lindb.) Macoun, *Barbilophozia Hatcheri* (Evans) Loeske och *B. lycopodioides* (Wallr.) Loeske.

Under ett kort besök i Abisko nationalpark vid månadsskiftet augusti—september 1941 påträffade jag *B. aphylla* på en ny och rätt överraskande belägen lokal, vilket givit anledning till dessa rader.

Under en exkursion från björkskogen vid Kårsovaggejokks nedre lopp uppför sydöstsluttningen av fjället Slåttatjåkko (Tsasinnjaskatjåkko) fann jag nämligen ett tiotal individ av arten ovan björkskogsgränsen i den lågalpina regionen på en höjd av ca. 800 m ö. h. De växte i en grupp på själva den sol- och vindexponerade kanten av ett brant stupande klipp-parti på sandler-blandad och av blott föga förmultnade växtrester genomvävt substrat mitt uti en liten tät levermossmatta, huvudsakligen sammansatt av *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dum., *Lophozia ventricosa, Pleuroclada albescens* (Hook.) Spruce och *Scapania curta* Dum. samt dessutom innehållande enstaka individ av bladmossarten *Webera nutans.*

Fyndet synes mig äga ett visst intresse. Vi ha här ett av de sällsynta fall, då arten i Sverige anträffats ovan fjällens björkskogsgräns. Enligt Möller (loc. cit., sid. 38) har den i Jämtland samlats på blott upp till 500 m:s höjd och vidare i björkskogsregionen på en höjd av 400 m vid Stora Sjöfallet i Lule lappmark. Arnell & Jensen (Naturwiss. Untersuch. d. Sarekgeb. in Schwedisch-Lappland, Bd. III, Lief. 3, 1910, sid. 138 o. 232) uppge arten funnen av dem i björkskogsregionen på Pelloreppe vid Rapadalen i Sareks nationalpark och betrakta den såsom karaktärsart för denna region. I Härjedalen, närmare bestämt på Viksjövålen i Storsjö socken, har jag emellertid tidigare samlat *B. aphylla* ovan den egentliga björkskogsgränsen på en höjd ö. h. av c:a 900 m. Om dess uppträdande i Norge har jag inga närmare uppgifter

tillgängliga förutom HAGENS angående en förekomst vid björkskogsgränsen vid Bardo i Tromsö amt (Tromsø Mus. Aarsheft., nris 21—22, 1898—1904, sid. 274). BROTHERUS (Soc. pro Fauna et Flora Fennica, Flora Fennica I, 1923, sid. 585) nämner att arten i norra Finland undantagsvis förekommer i den alpina regionen, nämligen på fjället Ounastunturi i Lapponia kemensis.

Buxbaumia aphylla betecknas av MÖLLER m. fl. bryologer som en kalkskyende xerofyt eller halvxerofyt. Såsom följearter i Sverige uppger MÖLLER (loc. cit., sid. 37) följande bladmossor: *Webera nutans, Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Dicranum scoparium* Hedw., *Dicranella cerviculata* (Hedw.) Schimp., *D. heteromalla* (Hedw.) Schimp., *Anisothecium crispum* (Hedw.) Lindb., *Brachythecium albicans* (Hedw.) Br. et Sch. samt i södra Sverige *Pogonatum aloides* (Hedw.) PB., *P. nanum* (Hedw.) PB. och *P. urnigerum* (Hedw.) PB. Vid jämförelse med förhållandena på Slåttatjåkko konstaterar man en icke obetydlig skillnad, i det att blott en av de av MÖLLER uppräknade arterna där återfunnits, nämligen *Webera nutans*. Anmärkas bör dock, att detta blott gäller den lilla tuva, på vilken *Buxbaumia* anträffades, och att någon analys av ifrågavarande samhälle på ort och ställe ej företogs. Att *B. aphylla* inom lappmarkerna uppträder i mossamhällen av åtminstone till en viss grad växlande sammansättning framgår därav, att arten på nyssnämnda lokal i Åsele lappmark anträffats i så gott som rena tuvor av *Scapania umbrosa* Dum., vid Sädvajaure i Pite lappmark tillsammans med *Webera nutans, Dicranum scoparium, Lophozia ventricosa* och *Barbilophozia Hatcheri,* på Snjerak i Lule lappmark med *Webera nutans, Lophozia ventricosa* och *Cephalozia bicuspidata* samt vid Stora Sjöfallet likaledes i Lule lappmark i sällskap med *Anisothecium crispum.* Man jämföre dessutom de av G. SANDBERG för Abiskojokk-lokalen angivna följearterna. Så tillvida råder överensstämmelse som ingen av de nämnda arterna vanligen ingår i kalkmossamhällen.

I Alperna uppträder *Buxbaumia aphylla* enligt LIMPRICHT i »Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz» (II. Abtheil., 1895, sid. 641) »von der Tiefebene durch die Bergregion bis zur Baumgrenze durch das ganze Gebiet sehr zerstreut, meist spärlich oder vereinzelt». I Bajerska Alperna når den upp till 1,300 m ö. h., i Steiermark till 1,400 m samt i Kärnten och Schweiz till c:a 1,500 m. Andra förf. uppge generellt 1,600 m som övre gräns i Europa. Nyligen har emellertid ŞTEFUREAC (Bul. Fac.

Ştiinţe Cernăuţi, Vol. X, Fasc. 1—2, 1936, sid. 291) samlat denna art på Giumalău (distr. Câmpulung) i Bukowina i den alpina regionen på den anmärkningsvärda höjden av upp till 1,850 m ö. h., alltså betydligt över skogsgränsen. *Buxbaumia aphylla* växer där i sällskap med bladmossorna *Dicranella subulata* (Hedw.) Schimp., *Cynodontium hyperboreum* (Br. eur.) Hag., *Webera nutans* var., *Campylium Sommerfeltii* (Myr.) Bryhn, *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Lindb., *Pogonatum urnigerum* och *Polytrichum piliferum* Hedw. var. samt levermossorna *Scapania curta* och *Marsupella ramosa* K. Müll. Av intresse är att två av dessa arter, nämligen *Webera nutans* och *Scapania curta*, äro gemensamma med lokalen på Slåttatjåkko och att ytterligare en, *Pogonatum urnigerum*, av Möller nämnts som följeart till *Buxbaumia aphylla* i södra Sverige.

Huruvida artens uppträdande ovan björkskogsgränsen på Slåttatjåkkos sydöstsluttning står i något samband med de i Abiskodalen rådande säregna klimatförhållandena undandrager sig mitt bedömande.

Dr Herman Persson har vänligen bestämt de i det föregående nämnda följearterna till *Buxbaumia aphylla* på dess lokaler i de svenska lappmarkerna med undantag för dem, som avse den vid Abiskojokk i Torne lappmark belägna fyndplatsen.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

EINSPORMYZELIEN EINIGER BASIDIOMYCETEN ALS MYKORRHIZABILDNER VON KIEFER UND FICHTE.

VON

NILS FRIES.

Bei allen Versuchen, die man bisher gemacht hat, ektotrophe und ektendotrophe Mykorrhizen in Kultur zu synthetisieren, bestand die Pilzkomponente der Symbiose in einem Diploidmyzel (dikaryotisches Myzel). Dies wurde in der Regel als Gewebekultur aus einem Fruchtkörper erhalten (Literatur, siehe Melin 1936). Nur Hammarlund (1923) ist bei einem Versuch mit *Boletus elegans* von einer Dichtsaat von Sporen ausgegangen.

Die Mykorrhizen, die bei den Syntheseversuchen erhalten wurden, waren also diploide Gebilde, sowohl was den höheren als den niedrigeren Symbionten betrifft. Es unterliegt keinem Zweifel, dass dies dem in der Natur normalen Verhalten entspricht. Theoretisch steht indes nichts der Annahme entgegen, dass auch Mykorrhizen mit haploider Pilzkomponente in der Natur vorkommen können. Ein experimenteller Beleg für eine solche Vermutung konnte bisher nicht erbracht werden, weil es schwierig ist, Sporen mykorrhizabildender Basidiomyceten zur Keimung zu bringen.

Bei Versuchen im Herbst 1940 gelang es mir, bei Sporen einiger mykorrhizabildenden Basidiomyceten Keimung hervorzurufen. Die dabei angewandte Methodik ist an anderer Stelle beschrieben (Fries 1941). Von vier Arten, nämlich *Tricholoma pessundatum* Fr., *Boletus granulatus* (L.) Fr., *Boletus luteus* (L.) Fr. und *Scleroderma aurantium* Pers., wurde Einspormyzel isoliert. Da alle diese Arten als Mykorrhizabildner bei Kiefer oder sowohl bei Kiefer als bei Fichte bekannt sind, beschloss ich, Syntheseversuche mit sterilen jungen

Pflanzen dieser Bäume vorzunehmen, um so eventuell entscheiden zu können, ob Einspormyzelien imstande sind, normale Mykorrhiza zu bilden. Auf die Frage, ob diese Einspormyzelien haploider Natur sind, komme ich im folgenden zurück.

Die Syntheseversuche erfolgten ganz nach der Methode, die von Melin ausgearbeitet worden ist, mit den geringen Veränderungen, welche Modess (1941) eingeführt hat. Die sterilen Keimpflanzen von Kiefer und Fichte wurden Mitte April 1941 in Kolben mit Sand gesetzt, Als Nährlösung diente die stärkere saure Lösung mit KH_2PO_4. Nachdem die Kolben mit Pilz geimpft waren (siehe unten), wurden sie in ein Gewächshaus vom Typus Möller gestellt. Bewässerung fand nicht statt.

Jede Einspor- oder Gewebekultur wurde auf 3 oder 4 Kolben mit Kiefer geimpft und (von *Tricholoma pessundatum* und *Scleroderma aurantium*) auf ebenso viele mit Fichte. Die Anzahl der Kulturen betrug 80.

Die Einspormyzelien von *Tricholoma pessundatum*, *Boletus granulatus* und *Boletus luteus* waren im Dezember 1940 und in den ersten Tagen des Januar 1941 isoliert worden. Sie wurden auf gewöhnlichem Malzagar (2,5 % Malzextrakt, 1,5 % Agar) gezüchtet, Umimpfung war am 3. März und (von *Tricholoma pessundatum*) am 8. Mai 1941 erfolgt. Von *Tricholoma pessundatum* wurden 3 Einspormyzelien (Nr. 1, 4 und 6) geprüft, von *Boletus granulatus* 3 (Nr. 1, 2 und 4) und von *Boletus luteus* 4 (Nr. 6, 7, 10 und 11). Die Myzelien der erstgenannten Art wurden am 18. Juni auf die Synthesekolben geimpft, die der beiden letztgenannten Arten am 25.—27. Mai 1941.

Der Keimversuch mit *Scleroderma aurantium* wurde erst Ende April 1941 begonnen, und Einspormyzel dieses sehr langsam keimenden Pilzes konnte deshalb erst Anfang Juni isoliert werden. Die Impfung der Synthesekolben erfolgte am 24. Juni (Myzel Nr. 1, 2 und 3) und am 15. Juli (Nr. 8 und 10).

Die Gewebekulturen der vier Arten, die zum Vergleich verwandt wurden, stellte Prof. E. Melin freundlichst zur Verfügung. Diese Myzelien waren 1—2 Jahre alt und unterschieden sich inbezug auf Wachstumsgeschwindigkeit und Aussehen wenig von entsprechenden Einspormyzelien. Die Impfung mit jedem einzelnen Gewebekulturmyzel geschah an demselben Tage wie die Impfung mit den Einspormyzelien derselben Art.

Am 11.—13. Oktober 1941 wurde der Versuch abgebrochen und

die Mykorrhizabildung in den Kulturen untersucht. Sämtliche Pflanzen waren gut entwickelt, und Verschiedenheiten über die normalen individuellen Variationen hinaus konnten nicht beobachtet werden. Jede geprüfte Pilzart hatte in wenigstens einigen der Synthesekolben Mykorrhizen gebildet, und dies galt sowohl für die Gewebekulturen als für die Einspormyzelien. Die letzteren bildeten Mykorrhizen, die sich im Aussehen, soweit man sehen konnte, in keiner Beziehung von solchen unterschieden, welche sichere Diploidmyzelien (Gewebekulturen) enthielten. Das Aussehen der Mykorrhizen braucht also hier nicht näher beschrieben zu werden (vgl. Melin 1923, Modess 1941).

Über das Wachstum der verschiedenen Pilze in den Synthesekolben und die Menge der gebildeten Mykorrhizen sei hier nur Folgendes gesagt.

Tricholoma pessundatum. Hyphen in den meisten Fällen gut ausgewachsen um die Seitenwurzeln am Wurzelhals. Mykorrhizen zahlreicher an den Kiefernpflanzen, aber hier im allgemeinen unverzweigt, seltener gabelförmig (Fig. 1).

Boletus granulatus. Hyphen kräftig ausgewachsen. Zahlreiche Mykorrhizen an den Kiefernwurzeln, gewöhnlich in Form einfacher, bisweilen aber doppelter Gabeln.

Boletus luteus. Schlechtere Mykorrhizabildung als im vorigen Fall. Zwei der Einspormyzelien hatten jedoch deutliche Gabelmykorrhizen in sämtlichen 8 Synthesekolben mit Kiefer hervorgebracht.

Scleroderma aurantium. Hyphen in vielen Fällen nicht oder schlecht ausgewachsen. Jedes der drei geprüften Einspormyzelien hatte jedoch Mykorrhiza mit Kiefer in wenigstens einem Kolben gebildet (Fig. 2), nur Nr. 1 mit Fichte (in 2 Kolben). Kräftige weisse Hyphenstränge gingen von den Mykorrhizen aus.

Dass sich so wenige Mykorrhizen in jedem einzelnen Kolben gebildet haben, beruht zweifellos darauf, dass die Impfung mit den Myzelien (vor allem von *Scleroderma aurantium*) so spät stattfand, dass die Wurzelsysteme bereits ziemlich reich entwickelt waren.

Durch mikroskopische Untersuchung wurde festgestellt, dass die Mykorrhizen, welche die Einspormyzelien der vier Pilze mit Kiefer oder Fichte gebildet hatten, die für diese Gebilde typischen anatomischen Merkmale besassen (Hyphenmantel, Hartigsches Netzwerk usw.).

Aus den gemachten Syntheseversuchen geht also mit aller wün-

Fig. 1. In Synthese mit einem Einspormyzel von *Tricholoma pessundatum* gebildete Mykorrhizen von *Pinus silvestris*. — Vergr. 10×.

schenswerten Deutlichkeit hervor, dass Einspormyzelien verschiedener Basidiomyceten imstande sind, Mykorrhiza mit Kiefer oder Fichte zu bilden. Während die Myzelien, die aus Gewebekulturen erhalten worden sind, stets mit Sicherheit die diploide Phase repräsentieren, ist es nicht immer möglich, ohne weiteres zu entscheiden, ob ein Einspormyzel haploider oder diploider Natur ist. Ist der betreffende Pilz heterothallisch, was ja das Gewöhnliche ist, so ist das erstere der Fall, ist der Pilz homothallisch, das letztere. Keine der hier behandelten Arten ist inbezug auf ihre Sexualität untersucht worden. Bei den drei Hymenomyceten dürfte eine solche Untersuchung sehr schwierig sein, da Schnallenbildungen bei *Tricholoma pessundatum* fehlen und bei den zwei *Boletus*-Arten sehr selten sind. Eine zytologische Untersuchung könnte hier möglicherweise zum Ziele führen, falls nicht die Myzelien in beiden Phasen vielkernige Zellen besitzen und also zytologisch (scheinbar) gleichartig sind, was gerade bei schnallenfreien Arten gewöhnlich zu sein scheint. Die Kernpaare der Diplophase treten dabei erst im Fruchtkörper auf, oft erst im Hymenium. Versuche, in Kultur Fruchtkörperbildung bei diesen Pilzen hervorzurufen, dürften keine grossen Aussichten auf Erfolg haben.

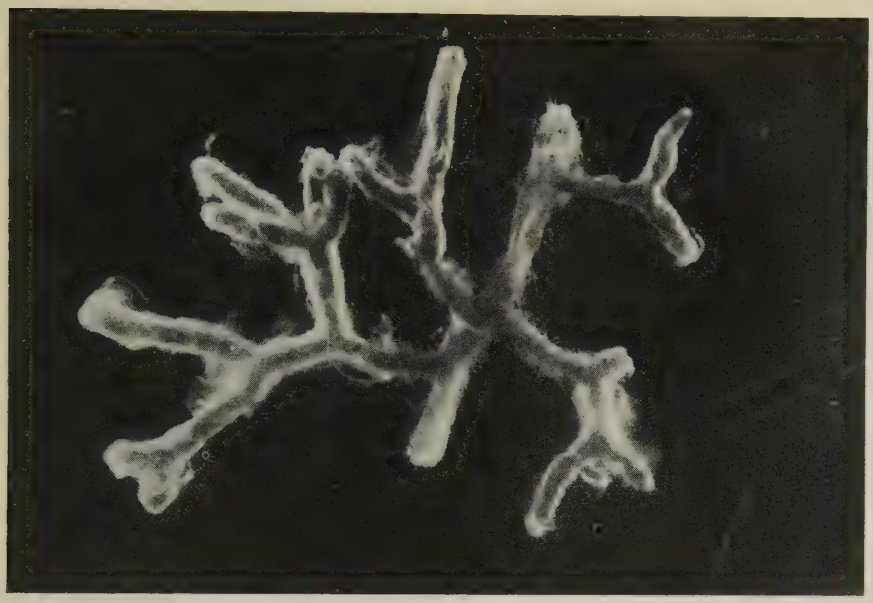


Fig. 2. In Synthese mit einem Einspormyzel von *Scleroderma aurantium* gebildete Mykorrhizen von *Pinus silvestris*. — Vergr. 10×.

Bei *Scleroderma aurantium* kann man dagegen mit so gut wie absoluter Sicherheit sagen, dass die Einspormyzelien haploid sind. Die Gewebekulturen dieses Pilzes tragen nämlich sehr reichlich Schnallen, während die Einspormyzelien keine Schnallen haben. Da eine spät eintretende »mutation hétéro-homothallique» (Vandendries 1925) denkbar wäre — beispielsweise bei der Mykorrhizabildung selbst — nahm ich zur Sicherheit eine Rückisolierung des Einsporsmyzels (Nr. 1) aus einer deutlichen Gabelmykorrhiza von Kiefer vor. Das Myzel wuchs rasch auf Malzagar aus und war nach der »Wurzelpassage» nach wie vor schnallenfrei.

Da Haplo- und Diplomyzelien von Autobasidiomyceten sowohl inbezug auf morphologische als auf physiologische Eigenschaften in hohem Grade übereinstimmen, kann es eigentlich wenig überraschen, dass haploide Myzelien ebensogut in Mykorrhizen enthalten sein können wie diploide. Ob dies auch unter den in der Natur herrschenden Verhältnissen gilt, lässt sich natürlich schwer beurteilen. In diesem Zusammenhang sei daran erinnert, dass Burgeff (1936) in seiner Untersuchung über die endotrophe Orchideenmykorrhiza den Gedanken ausgesprochen hat, dass die schnal-

lenlosen Myzelien, die er aus diesen Mykorrhizen isolierte, haploide Hymenomycetenmyzelien sein können.

Institut für physiologische Botanik der Universität Uppsala, im Januar 1942.

LITERATURVERZEICHNIS.

Burgeff, H. 1936. Samenkeimung der Orchideen. — Jena.

Fries, N. 1941. Über die Sporenkeimung bei einigen Gasteromyceten und mykorrhizabildenden Hymenomyceten. — Archiv f. Mikrobiol. 12.

Hammarlund, C. 1923. *Boletus elegans* Schum. und *Larix*-Mykorrhiza. — Bot. Not.

Melin, E. 1923. Experimentelle Untersuchungen über die Konstitution und Ökologie der Mykorrhizen von *Pinus silvestris* L. und *Picea Abies* (L.) Karst. — Mykol. Unters. u. Ber. von R. Falck. 2.

— » .1936. Methoden der experimentellen Untersuchung mykotropher Pflanzen. — Abderhalden: Handb. d. biol. Arbeitsmeth., XI: 4.

Modess, O. 1941. Zur Kenntnis der Mykorrhizabildner von Kiefer und Fichte.

Vandendries, R. 1925. L'hétéro-homothallisme dans le genre *Coprinus*. — Bull. Soc. roy. bot. Belg. 57.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

NOTES ON SOME ARCTIC SALICES.

BY

S. GRAPENGIESSER.

A considerable portion of the large collections of critical arctic *Salices* in the Swedish Museum of Natural History in Stockholm, brought home by several expeditions to Nova Zembla and North Siberia, has never been thoroughly examined but put aside for later more particular investigations. During the work of revising the whole *Salix*-herbarium of the Museum of which the late Dr. Björn Floderus was engaged for several years, and in which I assisted him, I undertook to carry out the detailed examination, particularly of the nectaries, that proved necessary in order to secure as reliable as possible a determination of the polymorphous varieties and hybrids of these critical species. This task proved remunerative, since a close examination of the nectaries has in several cases definitly proved previous determinations incorrect, and at the same time given clues to new interpretations. In setting forth below some of the results achieved, special attention will therefore be paid to the shape of the nectaries in the species mentioned, and as in a matter of this nature a visual picture will often give a clearer appreciation of the subject than the most accurate verbal description, the account will be illustrated by some simple contour drawings.

All pictures of nectaries are magnified ten times. H. St. indicates the herbarium of the Stockholm Museum, H. U. that of the Uppsala University Botanical Museum.

Salix arctica Pall.

The author's summary definition of this species (Pallas, Flora Rossica 1788) has been meritoriously supplemented by Floderus (*5*, p. 395 & *6*, p. 133). *S. arctica* is especially distinguished from *S. reptans* by the following characteristics:

Branches, also the recent ones, and *buds* smooth, *leaves* smooth on the upper surface, still with the modification that the pilosity of the under side continues round the edges one or more mm on the upper side; *petioles* well developed, often long (up to 12 mm); *aments* usually apical; *nectaries* only ventral, single and entire (fig. 1 A).

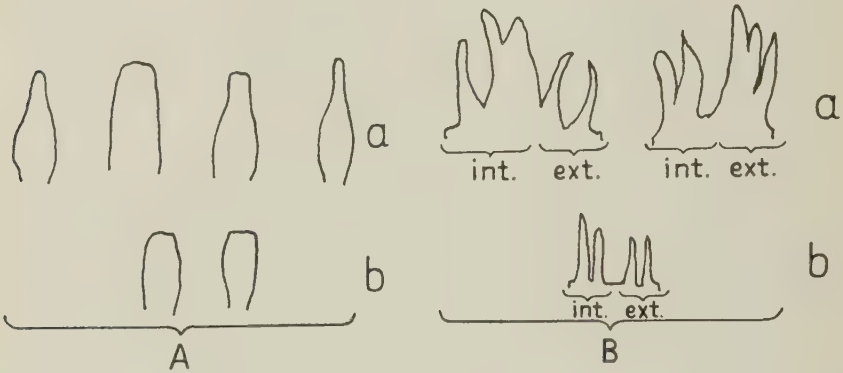


Fig. 1. — A. *Salix arctica; a* ♀ N. Zembla, Matotschkin Shar $^{27}/_{7}$ 1911 leg. Floderus. *b* ♂ N. Zembla, Pelnokovski $^{1}/_{8}$ 1926 leg. H. Steffen,
B. Representative sample of nectaries of *Salix reptans*, the coherent base vertically cut on the left side, seen from the axis of the catkin, and the nectary flattened; *a* ♀ No 105, N. Zembla, Matotschkin Shar 1911 leg. Floderus. *b* ♂ No 2492, N. Zembla, Kostin Shar 1911 leg. Lackschewitz.

To this may be added some other rather prominent characteristics: *leaves* large, long-haired underneath, broadly rounded upwards from a cuneate base, margin entire or rarely sparsely and minutely dentate in lower parts; *aments* large on thick peduncles which in the pressed state frequently are wider than the branch to which they are attached; *capsules* short-haired, often densely, — glabrescent; *styles* entire, or cleft in the upper part only; *filaments* smooth; *flower-scales* broadly rounded, dark red-brown.

S. arctica resembles a large *polaris*, its closest relative among the Scandinavian species.

Salix reptans Rupr.

Of this species, too, Floderus has given a detailed description, excellently supplementing the original one in Ruprecht's "Flores Samojedorum Cisuralensium". The reader is referred to these, but some prominent features, especially regarding the shape of the

nectaries, may be mentioned here in support of the conclusions recorded below.

Branchelets pubescent — villous, often smooth when older; upper *buds* pubescent, lower buds smooth; *leaves* hairy on both sides, entire or, exceptionally, with one or a few glandular dents near the base; lateral veins abt 4, the central pair (on the larger leaves) radiating at an angle of 35° from the mid-vein, which is pale red-brown and strongly widened towards the base; *petioles* very short, (0—)2(—3) mm, broad, somewhat amplexicaul; *stipules* generally absent, but occur occasionally, f. *stipulata,* and then devoid of dents and glands; *aments* lateral on leafy peduncles; *capsules* densely villous, sessile; *seeds* 1.5—2 mm long; *styles* short, cleft, occasionally right down to the base; *stigmas* cleft; *filaments* smooth; *flower-scales* large, always broad, with rounded upper margin, black-brown, hairy; *nectaries* both ventral and dorsal, always lobate, in the ♀-flowers perianth-like connected round the base of the capsule, extending on all sides irregular 1—2 mm long lobes, which are bent sideways like talons; in the ♂-flowers they consist of 2 ventral lobes abt 1 mm long, narrow, pointed, erect, and 2 smaller dorsal lobes of the same shape, all either free or connected at the bottom in the same way as in the ♀-flower; the form and dimensions of the nectaries as well as the number of lobes vary to such an extent, in both ♀- and ♂-flowers, especially in the former, that there are hardly two of similar form even in the same catkin (fig. 1 B).

Note that the coating of the leaves, and also of the capsules and branches, of *S. reptans,* as well as of most species of *Salix,* will soon more or less disappear; every description of the always characteristic pilosity must therefore refer to an early stage of growth.

Among the many varying forms of *S. reptans* two in particular stand out, which by their slight pilosity and the pronounced light testaceous tint of the whole plant give an impression very different from the usual habit of the species. However, since a close examination does not bring forth any essential divergencies from *reptans,* I for one cannot find sufficient reason to place them outside this species. Neither can I find any cogent reason to ascribe these differences to hybridism. Still they appear to be worth noting as distinct varieties. In one of them the capsules are villous, as in the main species, in the other these, too, are glabrous.

Salix reptans Rupr. *var. varnekensis var. nova differt a typo ramis*

rubescentibus calvis vel apicibus tantum ramulorum pubescentibus, gemmis glabris vel subglabris, foliis parvis c:a 20 × 10 mm glabrescentibus, squamis laete badiis glabris.

To this variety I assign some twenty specimens collected at Varnek Bay on the Vaigatsch by O. Ekstam in 1902, and one collected at Guba Krestova in Nova Zembla by B. Floderus in 1911, all in H. St.

Salix reptans Rupr. *var. rutila var. nova differt ramis rutilis calvis vel apicibus tantum ramulorum pubescentibus, gemmis glabris, foliis parvis c:a 20 × 10 mm glabrescentibus, capsulis glabris vel tantum parce breviter pilosiusculis, squamis laete brunnescentibus vel fuscis glabris vel fere glabris.*

Some ten specimens of this variety are recorded in the H. St. and one in the H. U., all collected at Varnek Bay by Ekstam in 1902.

These peculiar forms seem to have caused much perplexity, judging by the many varying names on the labels. Ekstam himself has thus labelled his specimens of var. *varnekensis: Brownei* (And.) Lundstr., *glauca* f. *subarctica* Lundst., *reptans* f. *subarctica* Lundstr., *Brownei* ad *reptans;* and of var. *rutila: Brownei* Lundstr., *Brownei* ad *arctica, reptans* Rupr., *Brownei*×*lanata, taimyrensis* (ad *arctica*) × *lanata, ovalifolia* (Trautv.) Lundstr., *taimyrensis* (ad *arctica*) × *lanata* Lundstr., this last one designated *hastata* (× *lanata*?) × *reptans* by Enander in 1912 and *lanata* × *reptans* in 1915.

Another form-group richly represented in the collections from Nova Zembla is by Lundström, Enander and Ekstam labelled *ovalifolia,* or hybrids of this species, and represents the species which Lundström calls *S. ovalifolia* (Trautv.) nob., of which he supplies a very good coloured picture (*2,* p. 15). Since, however, *S. ovalifolia* Trautv. is a species mainly known from Alaska and the countries adjacent to the Bering Sea, it seems surprising to find it recorded from so westerly a habitat. Floderus does not include it among the Nova Zembla species in his paper, and expresses the opinion that the form thus named should rather be classified as *reptans* (*5,* p. 404). My examination has confirmed this opinion, and in this as in several other cases the structure of the nectaries has proved the decisiv point. A series of genuine specimens of *ovalifolia* from the above-mentioned habitat proves that the ♀-flowers as a rule have only one entire, or occasionally divided only halfway, nectary, and the ♂-flowers in addition one small exterior nectary. Lundström's very clear picture shows a coherent 5-lobed nectary in the ♀-flover, an arrangement which must be considered alien to *ovalifolia.*

However, this variety is far from constant; some specimens are probably hybrids of *reptans* Rupr. and *nummularia* Anderss. or possibly occasionally *polaris* Wahlenb. Dr. ERIC HULTÉN, who is especially familiar with the Alaskan and Aleutian Island flora, has kindly at my request examined a selection from the form-group delt with here and has come to the same conclusion.

Salix eriocaulos Lundstr.

The collections examined also include a species designated as above. I have given it special attention in order to ascertain its taxonomical value and its proper systematic position.

The author defines it as follows (*3*, p. 204): *"679. S. eriocaulos n. sp. Juli coaetanei, laterales, in pedunculis basi 2—3-foliatis; ♀ oblongi vel ovati, pauciflori; germina subsessilia, e basi ventricosa, conica, lanato-tomentosa; stylus brevissimus v. nullus, stigmata indivisa; nectarium lineare, bipartitum; bracteolae subrotundatae, concavae, fuscae, pilosae; folia ovato- aut lanceolato-elliptica (1.5—3 ctmr lat.), breviter acuta, apice integerrima, basin versus glanduloso-serrata saepeque subcordata, glabra, subtus pallide viridia venis reticulatis; stipulae magnae, ovatae, glanduloso-serratae; ramuli novelli apice dense albo-hirsuto-tomentosi; gemmae hirsutae; fruticulus pedalis, saepe procumbens, ramis divaricatis.*

Est quasi inter glaucam et hastatam et lanatam intermedia, sed sine dubio species bene distincta, insignis praesertim foliis basin versus glanduloso-serratis et apicibus ramulorum dense albo-hirsutis.

Arct. Locis inundatis. Mesenkin (Lm. $^{25}/_{8}$ 1875, Kap Gostinoj, sat copiose (Lm. $^{26}/_{8}$ 1875)."

The species is represented by 5 original sheets (2 at H. St. and 3 at H. U.) collected by the author, of which 2 came from Mesenkin and 3 from Kap Gostinoj. The labels are written by ENANDER, who on one of them has added, after the specific name: *"(hastata × reptans mihi vid.* ENANDER*) obs. nectariis internis 2—3-fidis 1906 det.* ENANDER" and on another: *"S. hastata × reptans mihi vid.* ENANDER". So far as I have been able to find out, no other specimens of *S. eriocaulos* have been collected by LUNDSTRÖM. Only a few additional fragments have been preserved in H. St.

The reservations on the labels quoted above indicate that ENANDER was not inclined to accept *eriocaulos* as a separate species, but con-

sidered this form to represent a bastard of *hastata* and *reptans*. That opinion is also demonstrated by the fact that he has never applied the name *eriocaulos* to any form of the abundant material which he himself gathered about the mouth of the Jenissei, although his collections contain several specimens quite as much entitled to that name as any of LUNDSTRÖM's. In a letter to me, written when he at last managed to return from Siberia after the outbreak of the war in 1914, he says, moreover, that *hastata* × *lanata* × *reptans* was occasionally dominant round the Jenissei estuary. Neither have I been able to find the name used by anybody else in the botanical literature.

Fig. 2. — A. *Salix eriocaulos* ♀, Kap Gastinoj $^{26}/_{8}$ 1875 leg. Lundström. B. *Salix hastata* × *reptans* ♀, Dudinka $^{21}/_{8}$ 1914 No 88 leg. & det. Enander.

There is also another fact which is apt to raise doubts of the new species, viz. that the author's definition is not correct in respect of the shape of the nectaries, a feature which is so peculiar for this *Salix*-group. It says *"nectarium lineare, bipartitum"*, but actually it is frequently 3-lobed, thus obviously revealing its intimate affinity to *reptans* (fig. 2 A).

LUNDSTRÖM's definition of the species fits the common forms of *reptans* well except in the following respects: branchlets white-villous at the top, leaves glandulose-serrate at the base and smooth, stipules large and glandulose-serrate, and nectaries linear and bipartite. Of these characters the dense coating on the branchelets, which though peculiarly marked in the type and some other evidently closely related specimens is not alien to any species of the *glauca*-group and may occasionally be found on undoubtedly genuine specimens of *reptans*, may be disregarded; further, the bareness of the leaves may be disregarded altogether, more especially as the specimens, although far developed, are still, contrary to the definition, rather hairy. So strongly serrate leaves cannot, on the other hand, be accepted for *reptans*, especially as this character is also apparent in the stipules, which besides are too strongly devel-

oped for plants, which by no means can be designated luxuriant. Neither does the moulding of the nectaries conform to the contour exhibited by a fairly average *reptans*.

It is these last-mentioned differences that demand an explanation. This is not easy to give for anybody who has only LUNDSTRÖM's specimens to go by, since the form-type is reminiscent only of *reptans*, and does not directly suggest a combination with any other species. It was far easier for ENANDER, who had an opportunity to study the form-group and all its manifold combinations in the field, and thanks to the plentiful herbarium-material nowadays available it is possible to assert, with a fair degree of certainty, that the observed divergencies from *reptans* originate from a hybridizing strain of *hastata*, however strange that combination may seem, for the collection contains other specimens in which the *hastata* strain is so prominent that, if *eriocaulos* were to be retained as a species, they would have to be defined as *eriocaulos* × *hastata*. Beginning with these, a continuous series can be produced which step by step approaches *reptans* until the form which LUNDSTRÖM named *eriocaulos* is reached. In view of this it is necessary, to be consistent, to interpret also the form *eriocaulos* as *hastata* × *reptans*, though the *reptans* strain is so dominant that the part played by *hastata* in the combination is only revealed by the above less prominent features.

So far as I have been able to find out, this hybrid has not hitherto been published. Its points of correspondence are with *hastata: leaves* dented towards the base and sometimes up to the middle part of the margin; *stipules* large, dented; *aments* elongated and narrow, at any rate in the forms approaching *hastata* most closely, and with crisp-hairy axis; *nectaries* interior only, occasionally entire; and with *reptans: leaves* comparatively small with few lateral veins, margin entire, at least towards the top, more or less hairy-villous and with mid-rib distinctly wider at the base; *leaf-stalks* short and broad; *capsules* pilose—villous with short stipes; *nectaries* often 3-lobed (fig. 2 B).

Salix hastata L. × *reptans* Rupr. *hybr. nova ad hastatam accedit foliis basin versus atque interdum toto margine dentatis, stipulis perspicuis dentatis, nectariis ventralibus nonnumquam indivisis, et ad reptantem foliis minoribus ex parte integris pubescentibus vel villosis cum costa basi lata, petiolis brevibus latisque, capsulis pilosis vel villosis, pedicellis brevissimis, nectariis saepe tripartitis.*

Some of the specimens of this form-group have by ENANDER been classified as *hastata* × *lanata* × *reptans*. The somewhat yellowish-villous top-branchlets and the woolly-hairy leaves indicate that *lanata* may possibly form part of the combination in these cases. There are obvious reasons favouring this view, considering that the bastard *hastata* × *lanata* is rather common, though perhaps not so frequent as is usually supposed. I shall revert to this below.

But even if this interpretation of *eriocaulos* is accepted, there is nothing to prevent the use of the name as a hybrid-name, though in principle this is a cheap way out of the difficulty without going to the bottom of the problem. Neither would it be fair to say that this has been LUNDSTRÖM's intention, for although he suggests that the new species is a form between *glauca* and *hastata* and *lanata*, he definitely states that it is *"sine dubio species bene distincta"*. LUNDSTRÖM has previously clearly expressed his disapproval of hybrid names, and I cannot refrain from quoting translation of his and some other botanists' pronouncements in this question of nomenclature. In "Studies of the *Salix* Genus" LUNDSTRÖM writes: "I think it inexpedient to give separate ('special') names to hybrids more especially as such names sometimes may properly designate only — one individual" (*1*, p. 5), and in another place: "The hybrids of *lapponum* and *myrtilloides* may take one or more of the said characters now from one, now from another, species, and an infinite number of combinations will arise in this way. It is therefore unsuitable to classify all these as *one* common species (e. g. *S. versifolia*) as in the case of constant forms" (*1*, p. 54). The same opinion was expressed by J. A. O. SKÅRMAN in 1892 in his paper on the *Salix* vegetation in the valley of Klarälven: "The fact alone that a hybrid of two species may frequently, far from being of constant appearance, assume any combination of its parents' characters, seems sufficient proof of the unsentability of designating such forms by names in the same sense as the parent species. The logical sequel to such a procedure might be that a hybrid would receive as many author's names as the number of different forms found of it." BENGT PETTERSSON disapproves the practice also in respect of the *Orchis* hybrids, and he adds: "If independent bastard names are to be allowed at all, the combination of the names of the parent species into a simple name covering the whole polymorphous bastard complex is recommended" (Sv. Bot. Tidskr. 1941, p. 119).

I on my part am inclined to rule out any such proceedings as

inappropiate and of no advantage at all, but rather leading only to a confusion of the distinctions and to the added inconvenience of an already superabundant name list.

Salix glauca L. and *Salix stipulifera* Flod.

Hybrids of *S. glauca* with *S. reptans* are not infrequent and may be recognized mainly by hairs of the leaves shorter and denser than in *reptans,* more deeply cleft styles, hairy filaments, lighter brown flower scales, and less lobed nectaries. The stipules of these hybrids are often well developed, which may be attributed to a strain of

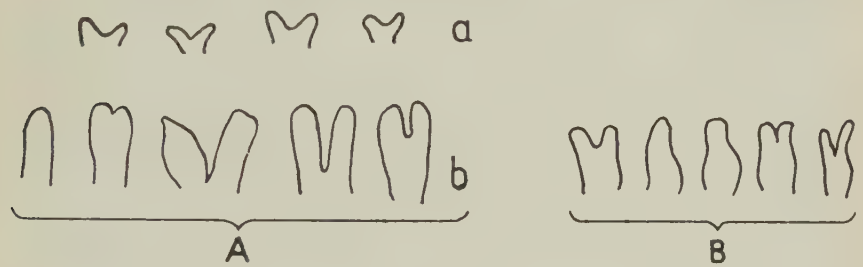


Fig. 3. — A. *Salix glauca* × *hastata* ♀, Krestova 1914 leg. Enander; *a.* No 110 a, *b.* No 121.
B. *Salix glandulifera* × *glauca* ♀, Malo Briochovski-Island $^{12}/_{8}$ 1876 leg. Arnell, No 371 n.

stipulifera, a species described by Floderus, which in these districts, and east of Scandinavia in general, seems to be more frequent than genuine *S. glauca* L. Floderus also points out that it is of dominant frequency in Siberia (*7,* p. 331).

It has already been mentioned that hybrids of *hastata* and *reptans* are remarkable and unexpected, since the latter species belongs to the *glauca*-group, which does not show affinity to the former. The possibility of this combination is in a way supported by the fact that the present collection also contains a couple of specimens from the same neighbourhood, which cannot but be interpreted as *glauca* × *hastata.* Though both these species occur in the same places in the Scandinavian alpine regions, often in large quantities, no hybridization of them has been recorded there. (It is stated that Lundström's example of one — given in *1,* p. 53 —was due to a mistake.) The two specimens in H. St. were collected by Enander at Krestova; one of them has the short and broad nectaries of *hastata,* but with deeply cleft top, in the other the nectaries are of the usual *glauca* type (fig. 3 A).

Lundström also mentions this hybrid from Nikandrovski and Briochovski (*3*, p. 207, and *4*, p. 26).

Salix lanata L. and *Salix glandulifera* Flod.

A *S. lanata* has long been known with glandular-margined leaves and stipules. Wahlenberg calls this variety *S. lanata* γ *glandulosa* (Fl. Lapp., p. 259), N. J. Andersson β *angustifolia* (DC. Prod. XVI 2, p. 273), and Lundström asserts that it is common in the Jenissei neighbourhood described by him (*3*, p. 203). It has been considered a hybrid of *lanata* and *hastata*, and has — possibly for that reason — attracted too little attention. As a result of the closer study recently given to the arctic *Salix* flora, it is now possible to prove that *glandulifera* is a valid species, and that the glandular serration is not due to the hybridizing influence of *hastata*. Not until 1930 was this form described as a separate species by Floderus, who pointed out the several characteristics differentiating it from *lanata* as well as the rather important circumstance that — contrary to *lanata*, which is of a more alpine habitat — it prefers the valleys below the mountains (*7*, p. 338).

Among the plants that I have had an opportunity of examining in the course of these researches are some specimens in the Uppsala-herbarium, collected by Arnell on the Briochovski-Island at the mouth of Jenissei, which are evidently specimens of the remarkable hybrid *glandulifera* × *glauca*. They are distinguished by occasionally richly glandular-margined leaves and stipules, large catkins on long and leafy stalks, long styles and stigmas, and occasionally lobed nectaries (fig. 3 B). From Enander's point of view it is a *lanata* with glands, i.e. *hastata* × *lanata*, also influenced by *glauca* or *reptans* in the cases when he has observed the moulding of the nectaries. Still, there is no reason to insert *hastata* in the combination. Floderus has determined them as *glandulifera* f., but in my opinion he has then attached too little importance to the large bracts, and was probably ignorant of the nectaries' being lobed.

Salix glandulifera Flod. × *glauca* L. *hybr. nova ad S. glanduliferam accedit stipulis semper foliisque saepe gemmiferis, julis robustis, stylis ac stigmatibus elongatis, nectariis nonnumquam indivisis, et ad S. glaucam foliis interdum margine integro, pedunculis longis frondibus magnis instructis, nectariis interdum bipartitis.*

The hybrid *glauca* × *lanata*, mentioned and described by Lund-

STRÖM (*3*, p. 207, and *4*, p. 26) may be cited as a parallel to this combination.

While on the subject of the *lanata* group, I wish to emphasize my opinion that the species concept *S. lanata* L. is as a rule used in too narrow a sense. The herbariums include whole series of this species, determined as hybrids of *hastata*. The *hastata* × *lanata* combination has fairly generally been considered the normal appearance in the field of these two species, just like for instance *nigricans* × *phylicifolia* in Norrland, and *arenaria* × *repens*. As a rule this is probably due to the somewhat crisp hairs on the catkins, and sometimes also to the rather short stigmas, features which have been considered specially characteristic of *hastata*. I should say that the catkin-hairs of *lanata* are always crisp in its later stages of development. The shortening of the stigmas often seem due to frost, judging by their somewhat withered state; the same divergence may occasionally be observed in *lapponum*. I have formed my opinion of *lanata* by studies in the field and of a large number of herbarium specimens, and have been unable to find any other traces of *hastata*, such as would presumably be sometimes apparent if this were indeed a hybrid. A form possessing stout, apical, leafless aments may as a rule with certainty be classified as a pure *lanata*. I also think that the hybrid *caprea* × *lanata* is less common than has generally been noted. Good specimens can be seen in Jämtland, e. g. in the Åre district, but they are scarce in Lapland.

It would certainly be an improvment conducive to greater order in the *Salix* researches, and to a reduction of the prevailing hybrid-confusion, if students were less given to seeing hybridism in every variation from the normal type. It is important to remember that variations which are not due to hybridization but to local or fortuitous circumstances may give rise to famished, luxuriant or otherwise diverging forms of the species of the *Salix* as well as of other genera. A number of new names of not only hybrids but also — which is still worse — of presumed new species, have been propounded in the *Salix*-genus in consequence of misinterpretations of proleptic shoots due to injuries by snow-rupture, grazing, frost-bite or the like.

Besides the above-mentioned two unexpected hybrids there is in the examined collections also another which is no less peculiar to a Scandinavian botanist, viz. *S. glauca* × *serotina*.

From *glauca* this hybrid has received its shortened leaves with

slightly reduced, dulled gloss, its later developed catkins with long frondous peduncles, its lanate capsules, and its sometimes deeply bifurcate nectaries; from *serotina* come the somewhat glossy narrow leaves with 10—12 lateral veins, its elongated styles and stigmas, and its long and narrow nectaries (fig. 4 A).

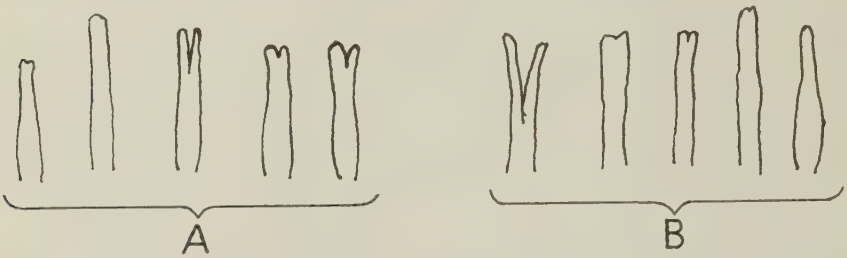


Fig. 4. — A. *Salix glauca* × *serotina* ♀, Nikandrovski $^{14}/_{8}$ 1876 leg. Arnell, No 383 n.
B. *Salix serotina* × *stipulifera* ♀, Nikandrovski $^{14}/_{8}$ 1876, leg. Arnell, No 349 n.

The hybrid is already noted by Lundström, who — including *serotina* in the collective species *viminalis* — has it under the name *viminalis glauca* (*3*, p. 206, and *4*, p. 26—28).

Some of the specimens possessing prominently developed stipules should for good reasons be described as *serotina* × *stipulifera*, if we wish to retain the stipulate *glauca*-form, so common in the above-mentioned regions, as a separate species (fig. 4 B).

Fig. 5. — *Salix glauca* × *serotina* ♀, Turuchansk, leg. R. Pole $^{27}/_{7}$ 1913, pinx. P. Lackschewitz.

Besides the specimens of *S. glauca* × *serotina*, collected by ARNELL and ENANDER at the mouth of the Jenissei, the H. St. has obtained some beautiful sheets of the same hybrid from Turuchansk on the Jenissei, a locality situated abt 4 degrees of latitude further south. They form part of the late Dr. P. LACKSCHEWITZ' valuable collection of Russo-Siberian *Salices*, donated to the Swedish Museum by his son. These are accompanied by the explanatory drawing by Dr. L. reproduced here (fig. 5).

LITERATUR.

1. AXEL N. LUNDSTRÖM, Studier öfver Slägtet *Salix*. — Stockholm 1875.
2. —»—, Kritische Bemerkungen ueber die Weiden Nowaja Semljas. — Upsala 1877.
3. —»—, Plantae vasculares jeniseenses, *Salix* p. 200—207 apud N. J. SCHEUTZ, Vetensk. Akad. handl. Bd. 22 n:o 10. — Stockholm 1888.
4. —»—, Om Jenisseiströndernas *Salix*-flora. — Bot. Not. Lund 1888.
5. BJÖRN FLODERUS, Bidrag till kännedomen om Novaja Semljas *Salices*. — Sv. Bot. Tidskr. Stockholm 1912.
6. —»—, Om Grönlands *Salices*. — Meddelelser om Grönland LXIII. Köbenhavn 1923.
7. —»—, Sibiriska inslag i Fennoskandias *Salix*-flora. — Bot. Not. Lund 1930.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

MENTHA-UPPGIFTERNA I NORDSTEDTS »PRIMA LOCA PLANTARUM SUECICARUM».

AV

NILS HYLANDER.

Nordstedts arbete Prima loca plantarum succicarum (Första litteraturuppgift om de i Sverige funna vilda eller förvildade kärlväxterna), publicerat som bilaga till Botaniska Notiser 1920, torde vara svenska botanister alltför välbekant för att behöva närmare presenteras. Särskilt för den som i likhet med mig mer ingående studerat Sveriges antropokora flora, är ju detta arbete till utomordentlig nytta. Sedan dess utgivande har emellertid vår flora riktats med en stor mängd nya (fast ofta tillfälliga) adventiva arter, och även i fråga om vilda växter ha tillkommit åtskilliga, som på Nordstedts tid ej förelågo urskilda från vårt land eller först senare blivit upptäckta där. Att få Nordstedts lista kompletterad ur dessa synpunkter skulle vara särdeles tacknämligt men också kräva åtskilligt arbete. Och därtill kommer, att även de faktiskt föreliggande uppgifterna hos Nordstedt nog på ganska många ställen skulle behöva korrigeras, delvis på grund av att en och annan gammal uppgift (naturligt nog) undgått författaren, delvis på grund av felidentifieringar, särskilt i fråga om äldre uppgifter med deras ofta nog vaga beskrivningar eller trassliga nomenklatur. Detta sammanhänger också med en i viss mån principiell svaghet i Nordstedts arbete, nämligen att de av N. publicerade uppgifterna för senare tid i stor utsträckning komma att gälla ett visst n a m n, under vilket ej sällan en felidentifierad växt döljer sig, för äldre (särskilt förlinneansk) tid däremot hänföra sig till själva v ä x t e n, oberoende av att den i ifrågavarande

källa förekommit under ett helt annat (ofta ej binärt) namn. Det är då begripligt, att — som jag kunnat konstatera under mina *Mentha*-studier — just i detta släkte åtskilliga felaktigheter smugit sig in. Då jag inte har några möjligheter (i varje fall inom den närmaste tiden) att ge några vidlyftiga kompletteringar till Prima loca och ej heller att i större utsträckning syssla med myntor, har jag trott det vara av något värde, om de nedanstående uppgifterna bleve publicerade, medan jag ännu har de berörda formerna aktuella. Min lista kommer givetvis att på flera punkter upprepa de resultat, som jag framlagt i Sv. Linnésällsk. Årsskr. XXIII, 1940, och i Acta Phytogeogr. Suec. XIV, 1941, vilket ej har kunnat undvikas; samtidigt avser den att bringa nomenklaturen liksom uppfattningen av arter och hybrider i överensstämmelse med dessa arbeten och den nya upplagan av Lunds botaniska förenings Förteckning över Skandinaviens växter. 1. Kärlväxter (Lund 1941). Jag har ansett det vara till fördel att i viss mån lägga planen något vidlyftigare än vad som skett hos Nordstedt, i det att jag i åtskilliga fall även citerat de äldsta föreliggande herbariebeläggen, i viss mån även de första riktiga, om också ej publicerade, identifieringarna och en del uppgifter om odling av former, som även förekomma spontana eller förvildade. Uppställningen följer Nordstedts lista.

agrestis = *arvensis* var. — Den ursprungliga *M. agrestis* Sole hör säkert till kollektivarten *M. arvensis*, vilket även Fries senare ansåg; den sistnämndes l. c. anförda växt är också en *arvensis*-form. »*M. agrestis*» hos Neuman, Sv. flora (1901), är dels = *aquatica* × *arvensis* (Bl. Aspö), dels = *gentilis* v. *Anderssoniana* (Dls. Ed).

agrestis × aquatica. — Den uppgivna växten är *M. gentilis* v. *Anderssoniana.*

aquatica. — Uppgiften hos Rudbeck är ej att bygga på som första uppgift för svensk förekomst av *M. aquatica* L. Dels torde Rudbecks »*Mentha aquatica*» lika litet som likabenämnda växt hos Franck 1638 vara möjlig att identifiera med någon säkerhet, dels uppger R. den ej uttryckligen som vildväxande hos oss. Den står visserligen liksom våra spontana arter med vanlig latinsk stil (»Roman style»), men enligt R:s efterskrift används denna även för sådana växter som ej finnas vilda hos oss men väl mera allmänt odlade; de som anföras med kursiv stil äro i själva verket endast sådana växter, som först R. infört här i kultur. — Den första fynduppgiften för Sverige för en växt, som skulle kunna säkert tolkas som *M. aquatica* i nutida bemärkelse, synes vara hos Bromelius, Chloris Goth. (1694): »*Mentha rotundifolia palustris, minor, seu flore globoso*», men uppgiften om dess förekomst vid Göte-

borg förefaller tvivelaktig, då ännu Areschoug, Pl. cotyl. Fl. Gothob. (1836), särskilt påpekar, att den tycks saknas i trakten (den är senare funnen där). Samma sak gäller om uppgiften om en likabenämnd växt hos Linder, Fl. Wiksberg. (1716); i Stockholmstraktens Växter 1937 finns *Mentha aquatica* (excl. v. *litoralis*) överhuvud ej från hela området. — Var den äldsta mera specificerade lokaluppgiften finns, kan jag ej avgöra; i Linnés Fl. Suec. (1745) finns för arten endast den allmänna uppgiften »Habitat ad ripas fluviorum & lacuum rarius».

aquatica × arvensis. — Jag har tidigare påpekat (i Linnésällsk. Årsskr. XXIII, 1940), att till denna hybrid hör den *Mentha hortensis nobilis*, som omtalas av Rudbeck från hans Uppsala-trädgård 1685; sannolikt är den väl identisk med likanämnda växt i den äldre förteckningen av 1658 och kanske rent av med den nyssnämnda *M. aquatica* hos Franck 1638. Om Rudbeck känt den som vildväxande i Sverige låter sig även i detta fall ej avgöra; den var i varje fall ingen nyhet i trädgårdarna vid denna tid. Högst sannolikt hör till denna en som »Stor Wattumynta / wild Poleia / wild Hiertansfrögd» anförd växt hos Bromelius 1694, och uppgiften skulle här kunna vila på spontana fynd. Även hos Linder 1716 finns en växt omtalad under samma namn (dock med benämningen wild Hiertansfrögd utelämnad liksom några av B:s latinska synonym); denna uppgift anföres med tvekan som hithörande av St. V. 1937, men tvekan gäller måhända ej bestämningen utan växtens spontaneitet (jfr p. XXIII). Av Linnés ungdomsskrifter framgår, att han kände nu ifrågavarande hybrid som odlad i Småland, men någon uppgift om dess förekomst som vild tycks ej finnas i hans skrifter. Den — så vitt jag kunnat finna — äldsta säkra uppgiften om spontan svensk *M. aquatica* × *arvensis* är dock redan från 1735, nämligen i Olof Celsii Plant. c. Upsaliam sponte nasc. Catal. (i Acta Lit. Svec. 3) under namnet *Mentha rotundifolia, palustris, s. Aquatica major;* detta under förutsättning, att uppgiften grundar sig på Olof Celsii egna ex. av växten, och annat har man ingen anledning att anta. I hans herbarium i Riksmuseum finnes ett ex., vilket i tillhörande katalog (ett av ex. till hans outgivna Flora uplandica) har samma namn (på etiketten är »*major*» utelämnat), och detta utgöres av en verticillat, ganska kal, storväxt form av *M. aquatica* × *arvensis;* det är enligt en annan, i Lund förvarad version av Fl. Upl. taget »wid Harnäs masugn i Elfkarlby» (se Gertz i Bot. Not. 1925, p. 122, där Celsii växt oriktigt tolkas som *M. arvensis*). Högst sannolikt är den i hybriden ingående *aquatica*-formen v. *litoralis;* mycket snarlika hybridformer torde alltjämt finnas vid Harnäs, där de i sen tid samlats av Erik Almquist, som omnämner en dylik i sin avhandling Uppl. veg. och fl. (1929, p. 587) under *M. arvensis* × *litoralis.*

aquatica × austriaca. — Den av Neuman så benämnda växten är *gentilis* v. *Anderssoniana.* Var. *lythroides* är dock *aquatica* × *arvensis.*

aquatica × litoralis: faller inom *aquatica.*

aquatica × palustris och **aquatica × *parietariifolia** ingå i *aquatica* × *arvensis.*

Arrhenii. — Uppges som svensk först av A. Arrhenius i Lundsbergs Skola år 1912 (1912), men den av honom från Värmland beskrivna växten är den

från äkta *Arrhenii* (*gentilis* v. *Arrhenii* enligt min uppfattning) något skiljaktiga *gentilis* v. *Anderssoniana*. Sannolikt syftar även LINDMANS uppgift på den sistnämnda, om också hans bilder troligen gjorts efter riktiga (finländska) exemplar; v. *Arrhenii* förelåg vid denna tid ej korrekt bestämd från Sverige, där den klarlades först av HYLANDER 1941 (Acta Phytogeogr. Suec. XIV). Riktigt bestämda ex. finnas dock från 1934 (R. OHLSÉN). Äldsta sedda herbariebelägg: Stockholm, Zinkens damm, K. F. THEDENIUS 1851; äldsta publikation av till v. *Arrhenii* hörande material synes vara hos TORSSANDER i Bot. Not. 1897: Srm. Vårdinge, Skillöt (s. n. *M. aquatica* γ *verticillata;* jfr St. V. 1937 under *aquatica* × *arvensis*).

arvensis. — För fullständighetens skull må nämnas, att den finns med hos FRANCK 1638.

arvensis × litoralis = *aquatica* v. *litoralis* × *arvensis.*

arvensis × longifolia. — Den åsyftade växten är *gentilis* v. *Anderssoniana,* vilken på nämnda ställe nybeskrives (som *M. Andersoniana*) men först av BRIQUET 1896 (Bull. Herb. Boiss. 4) föres till den nämnda hybrid motsvarande kollektiv-»arten» *M. dalmatica* Tausch. Den hör enligt min mening ej till den nämnda hybridkombinationen utan till *gentilis*, d. v. s. *arvensis* × *spicata*. Den uppgivna fyndorten Uppland är säkerligen falsk, och ex. torde härstamma från Vargö utanför Göteborg. Första uppgift om ett hithörande fynd torde vara under *sativa* hos HARTMAN, Handb. ed. 5 (1849): Vrm. Motorp, Ilb. Borgström; beläggexemplaret är också det äldsta svenska *Anderssoniana*-ex. som finnes bevarat.

austriaca. — Ingår i *arvensis.*

austriaca × litoralis: ingår i *aquatica* v. *litoralis* × *arvensis* (se ovan).

comatula = *gentilis* v. *subspicata.* Äldsta säkra litteraturuppgift för Sverige finns hos FRIES, Nov. ed. 2 (1828), p. 179—180 (som *M. rubra*): »in campo inculto ad Lund». Äldsta bevarade ex. är från 1817 (Lund: Vagnmansmarken, leg. E. FRIES), men enligt dens., Fl. Scan. (1835), skall växten ha iakttagits där redan 1815.

gentilis. — Uppgiften hos MONTIN kan ej säkert tydas: snarast syftar den kanske på en form av *aquatica* × *arvensis.* I första uppl. av RETZII Prodr. (1779) står vid *M. gentilis* det †, som utmärker arter, vilka ingen, såvitt R. vet, samlat i Sverige; i ed. 2 (1795) är tecknet borta, utan att någon direkt fynduppgift ges. I LILJEBLADS Flora, ed. 1 (1798), p. 252, nämns visserligen »*M. arvensis* B) *gentilis*», men han har uppenbarligen ej känt till skillnaden mellan det formkomplex, som nu går under namnet *gentilis,* och honformerna av *M. arvensis;* i hans herbarium ligger som *gentilis* en *aquatica* × *arvensis.* Första säkra uppgift angående en till *gentilis* coll. hörande form finns hos E. FRIES, Nov. ed. 1, part. V (1819), p. 71, där *gentilis* omnämnes från Öland och Småland. Till grund för den senare uppgiften torde närmast ligga ex. från Femsjö, samlade av FRIES 1818, den förra grundar sig på ex. samlade av AHLQUIST 1815. Båda tillhöra v. *parviflora* (*M. gentilis* s. str. hos FRIES 1828). Även för *gentilis* v. *verticillata* finns den äldsta säkra uppgiften i FRIES' förstnämnda arbete (part. VI, 1823, s. n. *M. Agardhiana*): Sk. Bälteberga, FRIES och WAHLENBERG 1822, vilket också är det tidigaste herbariebelägg,

som finns från Sverige. — Angående övriga *gentilis*-raser se under *Arrhenii, arvensis* × *longifolia* och *comatula*.

gothica: är enligt min mening en klon av *aquatica* × *arvensis*.

lapponica: ingår i *arvensis;* **lapponica *parietariifolia** d:o.

litoralis: *aquatica* v. *litoralis*. — De angivna uppgifterna (från inre Småland och Halland) höra ej till denna ras, som endast förekommer på Östersjöns stränder från Kalmar län till Gästrikland och Åland. Den äldsta säkra uppgiften finns hos Fries 1819 (Nov. part. V, p. 70) som *odorata:* »E maritimis Roslagiae asservatur in Herb. Agardh.».

longifolia. — Uppgiften om *Mentha sylvestris* förekommer redan i första upplagan av Liljeblads flora (1792), p. 221, med lokalen »i skären vid Vestervik. r.», och ett ex., som svarar mot beskrivningen av denna typ hos Liljeblad (A: med nästan gröna blad . . .), ligger också i dennes herbarium i Uppsala Bot. Mus.; det tillhör en relativt bredbladig *M. longifolia* och skall enligt L:s anteckning på arket vara samlat »vid Westervik och Horn», d. v. s. uppenbarligen vid Horn i Västrums sn nära Västervik. L. har tydligen ansett den vildväxande (i floran står vid arten angivet »v[äxer] på våta st[ällen] r.», vilket måste syfta på ovannämnda typ A, som ej anges som odlad, medan detta står utsatt för den smalbladiga typ B, som samtidigt nämns); men av någon anledning måtte lokalen senare ha ansetts tvivelaktig eller fallit i glömska, då den ej nämns vare sig i 3. uppl. av Liljeblads flora, utgiven av Wallman 1816, eller i några senare floror, så vitt jag kunnat finna. I stället figurerar hos Liljeblad-Wallman 1816 som *M. sylvestris* A) *nemorosa* en växt från »Misterhultsskären nära Vestervik», vilken sen även nämns t. ex. hos Sjöstrand 1863; men till grund för denna uppgift torde ligga ett ex., nu i Riksmuseet, enligt påskrift på etiketten av Wikström emanerande från Wallman och med lokaluppgiften »vid Klintemåla i Misterhults skärgård», och detta exemplar, som från början legat obestämt, har av Wikström riktigt bestämts till *viridis* (d. v. s. *spicata*). — Vill man ej godtaga Liljeblads uppgift, är väl den första säkra uppgiften — låt vara ganska obestämd och ej möjlig att återföra på bestämda belägg — den hos Hartman, Handb. (1820), p. 227: »Sk. etc. i gl. Träg. förvildad». Som spontan anges arten första gången av Ahlquist i K. V. A. Handl. 1821, p. 303, s. n. *Mentha sylvestris* β) *nemorosa* (*M. nemorosa* Willd.): »Växer ymnigt i bäcken vid öfra Sandby af Bredsättra socken. Äfven tagen nog allmän omkring Ottenby, öster om gården.» Beläggex. från den förstnämnda lokalen finnas redan från 1818 (U); de synas mig vara typisk *longifolia,* ej *nemorosa,* som den fattas av t. ex. Briquet (Lab. Alpes Marit., 1891) eller av Fries 1823, 1828 etc. I dessa arbeten anför Fries Willdenows namn som särskilt hörande till den (till synes spontana) typ, som han 1823 (Nov. part. VI + cont. I) kan ange från en rad lokaler vid Löddeström i Skåne; denna bredbladiga (honliga) form (v. *latissima* Hartman 1849) synes vara den vanligaste av arten i Sverige och är otvivelaktigt mycket lik *longifolia*-hybriderna med *rotundifolia,* till vilka Briquet anser *M. nemorosa* Willd. höra; Neuman, som granskat materialet i U, ville också räkna denna bredbladiga skånska form till nämnda hybrid, till vilken

han (in sched.) säger sig även räkna *nemorosa*. I sin flora (1901) upptar han dock ännu den sistnämnda som en var. under *M. silvestris*, och som sådan torde i varje fall denna skånska form böra räknas. Som äldsta namn för nämnda hybrid skall enligt Briquet gälla *M. niliaca* Jacq. (1778), under vilket namn man enligt B. lämpligen bör föra även hybriden *M. rotundifolia* × *spicata*, då det (enligt B.) i de flesta fall är omöjligt att avgöra på ex., om *M. spicata* (= *M. viridis*) eller *longifolia* (= *silvestris*) ingår i kombinationen. Första gången som *niliaca* nämns som funnen i Sverige är 1933 hos Blom (Bot. Not., p. 362): Sk. Lund, vid dammen i Kungsmarken. Enligt Blom i Acta Horti Gotob. XI (1936), p. 180, skall det i detta fall ha rört sig om *longifolia* × *rotundifolia*, vilken samtidigt (p. 171) anges från Mölndal.

palustris: ingår i *arvensis*.

rotundifolia. — Uppgiften hos Nordstedt beror på en kuriös feltolkning av nämnda ställe i Fries' Mant. III, där växten omtalas som växande på Bornholm: »Insula Bornholm ... e situ geographico ad Floram Svecicam pertineat. Olim Scaniae et dioec. Lundensi pertinebat.» Sista meningen syftar på Bornholm och inte på Menthan! Första litteraturuppgift, som jag kunnat finna om förvildad *M. rotundifolia* i Sverige, är hos Lilja, Sk. fl. ed. 2 (1870), p. 427: »Odlad och förwildad, sällsynt, Billinge n:o 7, Stångby wid ett hemman nära Kittelsmåsen (Dr Falck), Lund, Dylby, Arrie prestgård i mängd (A. Tullberg), sprider sig wärst af alla ...» — En form med vitbrokiga blad förekommer någon gång odlad; den upptas av Lilja l. c. som »praktväxt». Jag har sett herbariebelägg från H. G. Lübecks trädgård i Karlskrona 1874 (U).

spicata. — Retzius upptar 1795 arten som svensk enl. uppgift av Adam Afzelius; i Fl. Oecon. (1806), p. 452, säger R., att den »är funnen wild af Demonstrator Afzelius», men något fyndställe anges ej på någotdera stället, liksom den ej heller omnämns i A:s egna något tidigare studier (1785—88) över svenska växter. Jfr vidare under *M. longifolia*. — Om den som medicinalväxt odlade och stundom förvildade v. *crispata*, se under *piperita* nedan.

Tillägg.

Mentha-uppgifter ej upptagna i Nordstedts »Prima loca».

aquatica × **gentilis** (*aquatica* × *arvensis* × *spicata*). — Anges hos K. Johansson i Bot. Not. 1910, p. 221, från Gtl. Visby: Gråbo (E. Th. Fries 1908, 1 ex., sannolikt granskat av Neuman). Jag har ej haft tillfälle att kontrollera bestämningen, men i R ligger ett långt äldre ex. från en annan gotländsk lokal (Lummelunda 1840, C. F. Nyman, s. n. *M. sativa*), som jag ej kan tolka annat än som denna hybrid.

haplocalyx Briq. (*arvensis* ssp. *haplocalyx* Briq.): Hylander i Acta Phytogeogr. Suec. XIV (1941), p. 38: Göteborg, Gullbergs gärde, adventiv (H. Fries, R. Ohlsén 1924—27).

piperita L.; Huds. (*aquatica* × *spicata*). — Första uppgift om denna som förvildad (el. adventiv?) tycks vara hos Vivi Laurent i Sv. Bot. Tidskr.

13 (1919): Srm. Nacka, Villa Plania; uppgiften, som även återges i St. V. 1937, är emellertid oriktig, då beläggex. i R — som redan 1935 konstaterades av J. R. Jungner — höra till *M. spicata* v. *crispata* (Schrader) Briq., vilken samlades här upprepade gånger under åren 1914—18 och även (under namnet *spicata*) omnämns härifrån i St. V. 1937.[1] Jag har dock från ett par andra håll sett herbarieex. av äkta *M. piperita*, vilka otvivelaktigt stammade från m. l. m. förvildade förekomster, nämligen Vg. Stenstorp (A. Hillestrom 1937, R) och Gtl. Ganthem (E. Th. Fries 1939, U). I fasc. VII (distrib. 1842) av Herb. Norm. utdelar Fries *M. piperita* och anger den som »copiose culta, hinc facile quasi spontanea»; åsyftas svenska förhållanden, torde ordalagen vara något överdrivna. Någon mer detaljerad uppgift om subspontan förekomst har jag ingenstädes funnit.

Pulegium L. — Omnämns enligt Gertz, Bot. Not. 1932, p. 460, not 2, i Simon Paullis Fl. Dan. (1648) från Skåne — säkerligen (som också Gertz anser) odlad. Som adventiv först angiven av Blom i Acta Horti Gotob. XI (1936), p. 171: Gbg Mölndal 1936.

[1] Utom denna »krusmynta», som nutilldags torde vara den mest odlade för officinellt bruk och är den som under detta namn avbildas i Linds och de Verdiers medicinalväxtbok 1917, finns en annan, mer hårig *Mentha*-form, som tydligen i förra århundradet ej sällan förekom även i nordiska trädgårdar under namnet *M. crispa* L., att döma av åtskilliga bevarade herbariebelägg av odlade ex. Den är uppenbarligen en hybrid mellan *M. aquatica* och en spicat form (dess utseende tyder snarast på *aquatica* × *longifolia* × *spicata*), och detta skulle kunna tala för riktigheten av identifieringen med den äkta *M. crispa* L.; denna uppfattades nämligen, intressant nog, av Linné (i dissertationen Plantæ Hybridæ 1751, omtryckt med binär nomenklatur i Amoen. acad. III, 1756) just som en hybrid *M. aquatica* × *spicata* coll. Några säkert förvildade förekomster har jag ej sett omtalade eller belagda från Sverige.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

GENERATIV OCH VEGETATIV FÖRÖKNING AV POPULUS TREMULA.

AV

HELGE JOHNSSON.

En del för *Salicaceae* särskilt karakteristiska egenskaper äro bundna till fröets anatomi och fysiologi. Fröet kännetecknas i första hand genom sin litenhet, betingad dels av embryots ringa storlek, dels av frånvaron av endosperm. Båda dessa förhållanden stå i intimt samband med fröets fysiologi och dess effekt som diaspor. Embryots litenhet innebär en bestämd svaghet därigenom, att den lilla groddplantan mycket lätt dödas av även under kort tid rådande ogynnsamma betingelser. Frånvaron av endosperm medför, att det mogna fröets grobarhet snabbt avtager. Dessa svagheter torde icke uppvägas av varje ♀-individs enorma fröproduktion, som även i sin tur motverkas av diecin. Endast en viss del av samtliga individ är fröbärande. Härtill kommer att isolerat stående ♀-individ visserligen utveckla partenocarpa kapslar men utan frö.

Salicaceae's bristfälliga frödiasporer kompletteras emellertid av en allmän förekomst av vegetativa diasporer. Dessa betingas antingen av förmåga till adventiv rotbildning från stamdelar eller av adventiv skottbildning från rotsystemet. Olika *Salix*- och *Populus*-arter förhålla sig härvid på karakteristiska sätt. *Populus tremula* äger sålunda en mycket utpräglad förmåga till spontan skottskjutning från rotsystemet men saknar helt benägenhet för spontan utbildning av adventivrötter från stamdelar. Tack vare denna förmåga till vegetativ fortplantning ha många arter en utbredning och frekvens, som de säkerligen ej skulle kunna nå, om de varit hänvisade endast till sina frödiasporer. Ett gott exempel på en sådan

art är *Populus tremula*. Kombinationen av generativ och vegetativ fortplantning medför även karakteristiska drag i populationens sammansättning. Populationsenheten är icke individen utan klonen. Den generativa fortplantningen medför mångformighet och den vegetativa likformighet. När, som hos *Populus tremula*, den genotypiska variationen är stor med hänsyn till morfologiska — bladform, kronbyggnad etc. — och fysiologiska — lövsprickning, lövfällning etc. — egenskaper, kommer sålunda populationen att sammansättas av från varandra mer eller mindre väl skilda kloner av växlande omfattning med karakteristiska egenskaper.

Om man vill utföra en artificiell förökning i praktiskt syfte av en art som *Populus tremula*, har man alltså att bygga på antingen den generativa eller den vegetativa fortplantningen. Det gäller då i första rummet att med hänsyn till artens naturliga förhållanden söka utröna de optimala kulturbetingelserna för de båda förökningsmetoderna samt vidare att undersöka alla de biomständigheter, som utöva inflytande på förökningsresultatet. Med hänsyn till aspvedens industriella värde och den tilltagande svårigheten att förse industrien med aspvirke från de hårt exploaterade naturbestånden är också anläggandet av kulturbestånd av asp en önskvärdhet. Professor T. Lagerberg lämnade därför 1922 en handledning i uppdragning av aspfröplantor. Denna publikation var av så mycket större intresse, som tidigare försök med frösådd av asp givit mycket nedslående resultat. (För utförliga litteraturanvisningar se Lagerberg 1922.) I föreliggande skrift framlägges en vidare utveckling av Lagerbergs grundläggande rön, särskilt när det gäller dessas tillämpning i stor skala. Dessutom komma en del försök att för artificiell förökning utnyttja aspens förmåga till vegetativ fortplantning att behandlas.

Generativ förökning.

Vid insamling av aspfrö i naturen har man, som Lagerberg (1922) framhåller, att beakta, att aspen är dioic. Man kan därför icke hoppas erhålla grobart frö från ett solitärt ♀-träd eller från en ♀-klon utan måste övertyga sig om att ♂-individ finnas i den omedelbara närheten av det eller de ♀-träd, man utvalt för frötäkten. Aspen erbjuder emellertid utmärkta möjligheter för artificiell fröodling enligt en metod, som utarbetats av W. v. Wettstein (1937). Denna metod grundar sig på aspens i naturen korta frö-

mognadstid, som under konstanta och optimala växtbetingelser ytterligare kan nedbringas avsevärt och göras så kort, att i vatten nedsatta avskurna aspgrenars livslängd är fullt tillräcklig för fröets utveckling ur blomknopp till mognad.

För detta slag av fröodling måste man ha tillgång till ett växthus. Detta kan vara av vanlig standardtyp men bör helst vara försett med starka elektriska lampor, som hållas tända nattetid. Det är nämligen lämpligt att utföra fröodling redan under vintern, varför särskilt småplantorna behöva artificiellt ljus som kompensation för den korta dagen och dennas svaga ljusintensitet. Lampor med vanligt klarglas på 1000 watt med 2 meters avstånd och på en höjd av 1,5 m över växthusborden ha härvid visat sig göra en god verkan. Orsaken till att fröodlingen bör utföras vintertid är tvåfaldig. Dels blir det längre fram på våren under soliga dagar svårt att hålla växthusets temperatur tillräckligt låg, den bör vara kring +20° C, dels är det angeläget, att sådden av det nyskördade fröet kan göras så tidigt som möjligt, varigenom plantorna beredas en längre första vegetationsperiod och redan första hösten nå en aktningsvärd storlek. Lämpligaste tiden för fröodlingens början synes vara kring den 1 febr. Då intagas direkt från de naturliga bestånden grenar på 7—8 dm längd, rikt besatta med blomknoppar. Förekomsten av blomknoppar kan konstateras redan tidigt på hösten. Blomknopparna skilja sig nämligen avsevärt från bladknopparna genom sin storlek och form, Lagerberg (1937). Blomknopparna äro starkt svällda, runda, nästan lika breda som långa, under det att bladknopparna ha en mera långdragen, spetsig form och äro avsevärt mycket längre än breda. Blomknopparnas utseende är i själva verket så påfallande, att man nedifrån marken vid någorlunda riklig blomning med blotta ögat kan konstatera deras närvaro även uppe i kronan på höga träd. Grenar av såväl han- som honkön intagas. Grenarna placeras, ♀- och ♂-grenar var för sig, i 2—3 liters glasburkar med vatten. Knopparna börja nu strax att svälla, och den genom vinterns inträde avbrutna utvecklingen fortsätter. Om ungefär en vecka inträder blomningen, fig. 1. Hanhängenas pollen samlas i glascylindrar genom att hängena försiktigt skakas mot cylinderns väggar. Därefter överpudras honhängenas nu i regel röda, konceptibla märken med pollenet, varvid man använder sig av en liten pensel. På hongrenarna börja hängena sträcka sig och de enskilda kapslarna att svälla, fig. 2. Nu, liksom även före blom-

Fig. 1. För fröodling i växthus drivna aspgrenar i blomning.

ningen, måste vattnet ofta bytas i kulturkärlen, och friska snittytor då och då skäras på grenarna. I annat fall utvecklas mikroorganismer i vattnet, vilka täppa till de vattenledande elementen i grenarna, och dessa vissna. Även med största omsorg i detta hänseende inträffar det, att en eller annan gren vissnar, synbarligen till följd av att mikroorganismer täppt till ledningsbanorna. Ett annat förhållande, som under frömognadstiden kräver uppmärksamhet, är angrepp av larver. Hängena äro nästan i regel infekterade av ägg av åtskilliga skadeinsekter, då grenarna intagas. Ur dessa utvecklas snabbt larver, som leva på fröämnen och kapslar. Få dessa husera ostört, är fröodlingen snart spolierad. Bästa sättet att motverka larvernas skadegörelse synes vara att dagligen noga undersöka varje hänge och med pincett avlägsna de upptäckta larverna. Två à tre veckor efter pollineringen är fröet moget, och kapslarna springa upp. Den frömängd, som kan erhållas av några få grenar, är ganska aktningsvärd, fig. 3. Per kapsel erhålles i genomsnitt 10 välutbildade frön vid korsningar mellan diploida föräldrar. En viss variation föreligger givetvis mellan olika honträd. I medeltal 12 frön per kapsel är det högsta, som någon

honasp givit, och lägsta iakttagna värdet är något över 7 frön per kapsel. Antalet kapslar på varje hänge är omkring 200, vilket alltså gör ungefär 2000 frön per hänge. 50 mogna hängen på en 3—4 grenar i ett kulturkärl är ej ovanligt, vilket alltså gör 100,000 frön. I ett litet växthus på c:a 5×20 m kan man väl ha 100 kulturkärl, alltså representerande 10 millioner frön. Fröets grobarhet omedelbart vid skörden är oftast 100 % eller föga under, frö med grobarhet under 95 % är sällsynt.

Det nyskördade fröet bör sås omedelbart, dels därför att grobarheten avtager ganska snabbt (jfr LAGERBERG), dels därför att tidigare sådd ger bättre plantutveckling. Sådden utföres bäst i låga trälådor, och som substrat användes fin kvartssand. Härvid fasttryckes endast fröet på ytan utan täckning (se LAGERBERG), och lådorna täckas med glasskivor. Sanden skall vid sådden vara väl genomfuktad, så att vattning ej behöver företagas, förrän plantorna kommit upp. Groningen sker nu mycket snabbt, och redan på andra eller tredje dygnet är sådden väl uppkommen. Ännu ett eller ett par dygn kan glaset behållas på men måste sedan avlägsnas. Det viktigaste vid den efterföljande plantvården är vattningen. På grund av plantornas obetydliga storlek utföres denna bäst med refraicheur. Då uttorkningen är mycket stark vid elektrisk belysning nattetid, måste vattning ske såväl morgon som kväll, och såddlådorna dessemellan noga observeras. Viktigt är att vattningen sker grundligt varje gång, så att vattnet tränger ned, och avdunstande ytfuktighet kan få ersättning genom kapillärt uppstigande

Fig. 2. Honhänge med efter befruktning svällande frökapslar.

Fig. 3. Grenar med mogna, fröspridande hängen.

vatten. Då sådden skett i steril sand, måste vattning med näringslösning företagas. Härför har van der Chrones såväl som Knops mineralnäringslösningar och även i handeln förekommande trädgårdsgödningar i 2 %-lösning visat sig gynnsamma. Första tillförsel av mineralsalter sker en vecka efter uppkomsten och upprepas därefter en gång i veckan.

Anledningen till att sådden bör ske i steril sand är, att plantorna mycket lätt angripas av sjukdomar, en iakttagelse, som även Lagerberg (1922) gjorde. Sjukdomsangreppen — huruvida det är fråga om svamp eller infektion av annat slag är obekant — yttra sig i, att hypokotylen börjar svartna vid jordbrynet; de döda vävnadspartierna utbreda sig alltmera, och slutligen dör hela plantan. Detta sjukdomsangrepps verkan kan bli katastrofal, varför det är angeläget att hålla kulturerna under så sterila betingelser som möjligt. Bekämpning med kemiska medel har i varje fall hittills ej givit något påtagligt resultat.

När fröplantorna hunnit få de första två örtbladen, vilket kräver ungefär en månad, måste de skolas om. Även detta sker i trälådor i växthus. Plantorna skolas härvid ungefär på 3×4 cm

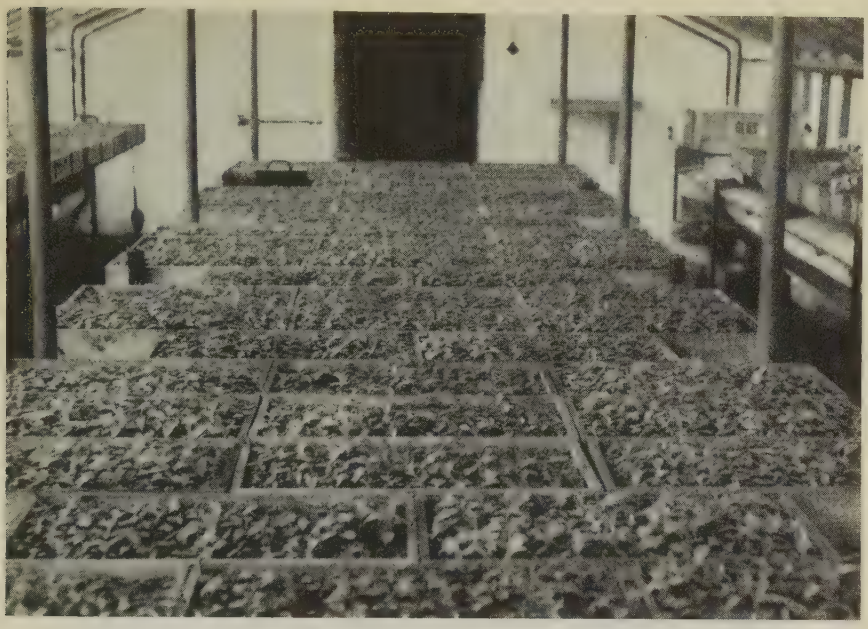


Fig. 4. Växthus med omskolade aspfröplantor.

avstånd. Som substrat kan nu en blandning av sand och lövjord användas. Möjligt är, att ren sand också nu är fördelaktigast. I båda fallen bör vattning med mineralnäring ske. Efter omskolningen är det nödvändigt, att plantorna hållas svalt några dagar. Nu inträder naturligt nog ett kortare stillestånd i utvecklingen, som emellertid snart åter vidtager. (Fig. 4 visar omskolade aspplantor i växthus.) Faror, som hota plantorna i detta utvecklingsstadium, äro fortfarande sjukdomsangrepp och dessutom angrepp av löpkvalster. Detta senare parasitangrepp verkar ytterst hämmande på utvecklingen, och utan bekämpningsåtgärder äro angripna plantor dömda till undergång. Emellertid saluföras ett flertal kemiska preparat, som ha god effekt vid besprutning. Besprutningen måste dock upprepas flera gånger. Man måste också under denna tid, då vårsolen kan vara ganska skarp, vid behov genom skuggning av glastaket hålla växthusens temperatur nere till högst omkring + 25°. I slutet av maj eller början av juni ha plantorna nått en höjd av 6—8 cm (fig. 5) och måste nu omskolas i kallbänk eller på friland. Denna omskolning måste företagas med största omsorg, särskilt viktigt är kraftig beskuggning av de nyplanterade plantorna.

Näringsrik, god trädgårdsjord är säkerligen lämpligast. På våren tillföres jorden konstgödsel, och övergödsling med kvävesalt sker en gång, sedan plantorna väl rotat sig och börjat växa. Lämpligt plantavstånd är omkring 10 × 12 cm. Den under första veckorna kraftiga beskuggningen kan efterhand minskas och i mitten eller slutet av juli helt borttagas. Under sommaren kräves så endast god allmän skötsel av plantorna, varvid särskild uppmärksamhet ägnas bevattning och så länge fönstren ligga kvar — om utskolningen har skett i kallbänk — luftning.

Särskilt på eftersommaren och hösten växa plantorna starkt. Även i detta mera försigkomna stadium hotas plantorna emellertid

Fig. 5. Låda med fröplantor färdig för utplantering i bänk.

av sjukdomar. Farligast torde *Fusicladium radiosum* vara, som förorsakar, att de yngsta bladen och slutligen stammens övre del svartna och dö. En nästan lika farlig fiende ha aspplantorna i asprosten, *Melampsora*, av vilken flera arter (biotyper) med skilda alternativa värdväxter förekomma. Möjligt är även, att asprosten ej är typiskt värdväxlande, utan att sommarsporerna övervintra. Insätter rostangreppet senare på hösten och endast förekommer i form av isolerade sporfläckar på bladundersidorna, torde den inte medföra nämnvärd skada. Kommer angreppet däremot tidigt, kanske redan i augusti, hinner rosten breda ut sig så, att de i början isolerade sporfläckarna flyta ihop, så att bladundersidan helt täckes av sporlager. Även på stammen bryta ofta sporsamlingar igenom. Rostangreppet leder nu till, att bladen kastas av abnormt tidigt, varigenom dels årstillväxten blir starkt hämmad,

Fig. 6. Fröplantor av asp mot slutet av första sommaren.

dels att plantorna icke nå vintermognad utan dö under vintern. En god aspkultur når under första sommaren upp till en medelhöjd av 60—70 cm (fig. 6). Ännu bättre växa en del korsningar mellan asp och närstående poppelarter, som ofta nå en medelhöjd av omkring 1 meter. Plantorna äro följande vår färdiga för utplantering i skogsmark.

Den skildrade kulturmetoden ger möjlighet att framställa stora plantmängder. Den enda begränsande faktorn äro de praktiska resurserna. Vid Institutionens för skogsträdsförädling relativt lilla försöksanläggning framställdes sålunda 1938 c:a 20,000 pl., 1939 80,000 pl., 1940 15,000 pl. och 1941 15,000 pl.

Av största betydelse för metodens praktiska användbarhet är givetvis kostnadsfrågan. Någon exakt beräkning av framställningskostnaden föreligger icke. Särskilt billiga kunna plantorna givetvis icke bli. Rent uppskattningsvis torde med nuvarande penningvärde en kostnad av storleksordning 100—200 kr. per 1,000 plantor kunna beräknas. Någon förenkling av kulturmetoden i prisförbilligande syfte torde väl vara möjlig. Men den måste i så fall alltid ske på bekostnad av plantutvecklingen under första året, alltså med ett kvalitativ sämre plantmaterial för utplantering. Anläggningskostnaderna för bestånden måste i alla händelser bli

relativt höga. Därför är det angeläget, att man söker ge så goda betingelser som möjligt åt kulturerna. I första hand gäller det givetvis valet av mark. Endast för asp särskilt lämpad ståndort bör komma ifråga. En annan ytterligt viktig punkt är beståndens fredande för viltskador. Antingen har man då att sätta upp erforderliga stängsel, vilket ytterligare ökar kostnaderna, eller att koncentrera aspkulturerna till trakter med svag viltstam, som ytterligare hålles nere med till buds stående medel. Andra viktiga kulturtekniska frågor röra det mest ekonomiska förbandet och sättet för planteringens utförande. Med all sannolikhet böra plantorna skäras ned till strax ovan markytan antingen vid planteringen eller 1 à 2 år senare. Härigenom uppkomma »kraftskott», vilkas första årsväxt, i varje fall om nedskärningen sker året efter planteringen, ofta når över 2 meters längd. Dessa kraftskott böra kunna grundlägga en god stamform. Kulturförsök för belysandet av sådana kulturtekniska frågor utföras av Institutionen för skogsträdsförädling i samband med bedömningen av förädlingsprodukterna.

Viktigare än allt annat är emellertid plantornas ärftliga beskaffenhet med hänsyn till tillväxt, sjukdomsresistens, stamform, kvistrensning etc. Eller med andra ord, man bör vid fröodling ej använda sig av andra föräldraträd eller kombinationer än sådana, som ge en utmärkt avkomma. Det är växtförädlingens uppgift att uppleta sådana föräldraträd och korsningskombinationer. Vid Institutionen för skogsträdsförädling arbetas också energiskt härmed för alla våra skogsträd — icke minst för aspen. Grundprincipen vid detta arbete är att framställa försökskorsningar i stort antal. Sedan observeras de olika korsningsavkommorna i kulturförsök under en tillräcklig följd av år och med ledning av försöksresultaten kan så den eller de korsningar, som ge en överlägsen avkomma, fröodlas i stor skala. Först när man hunnit så långt, kan man få den bästa ekonomiska avkastningen av genom artificiell fröodling anlagda bestånd. Emellertid är det möjligt — som Lagerberg framhåller — att av fröplantor anlagda bestånd ge en bättre virkeskvalitet på grund av mindre frekvens av rötskador än ett naturligt aspbestånd, som måhända oftast består av en mycket gammal klon, som under många generationer av vegetativ fortplantning hunnit bli genominfekterat av röta. Skulle så vara förhållandet, kan kanske redan härigenom de av fröplantor anlagda kulturbeståndens anläggningskostnad vara väl motiverad.

Det är därför angeläget att undersöka, hur bestånd, anlagda av rotskottsplantor eller på annat sätt vegetativt förökad asp, utveckla sig i jämförelse med bestånd, anlagda av fröplantor. Växtförädlingen som sådan har också speciella intressen av vegetativ förökning. Härigenom erbjuder sig exempelvis möjligheter till direkt jämförelse mellan föräldraträd och avkomma. Man planterar då försök med klonplantor av föräldraträden och fröplantor av samma träd i alternerande parceller. Också när det kommer att gälla framställning av en bestämd korsning i stor skala, kan det vara nödvändigt att först föröka föräldraträden vegetativt för att erhålla material för korsningen i tillräcklig mängd. Om det visar sig, att den vegetativa förökningen i och för sig icke medför ökad frekvens av rötskador, kan den även få direkt praktisk betydelse. Detta särskilt om det skulle gälla utnyttjande vid skogskulturer av ett enstaka träd eller bestånd med mycket värdefulla egenskaper, men som ej är konstant vid fröförökning. Ett sådant fall ha vi exempelvis beträffande den triploida s. k. jätteaspen. Man har därför också anledning att överväga de möjligheter, som stå till buds för vegetativ förökning av asp.

Vegetativ förökning.

Rotskott.

Aspens benägenhet för rotskottsbildning är ju mycket påfallande. Särskilt efter avverkning av aspen alstrar det i jorden kvarvarande rotsystemet rotskott i stor mängd. Våra naturliga aspbestånd äro också till alldeles övervägande delen rotuppslag. Härigenom erbjuder sig omedelbart en metod för vegetativ förökning av asp. Man skulle bara ha att gräva upp de unga, spontana rotskotten, ev. sedan moderträdet stimulerats att skjuta rikligt med rotskott. Det så erhållna, väl alltid rätt begränsade plantantalet kunde planteras i plantskola och efter några år nedskäras till marken, varigenom ytterligare ett rotuppslag bleve följden. Så småningom skulle man på så sätt få tillräckligt antal rotskott för plantering av stora bestånd. Tyvärr är detta förfarande knappast möjligt. Orsaken härtill är, att de enstaka rotskotten icke ha något individuellt rotsystem. Rotskotten skjuta upp var som helst från det nätverk av rötter, som finnes i jorden. Gräver man upp ett sådant skott, får man en ogrenad, ofta grov rotbit på ett par tre decimeters längd, från vilket skottet skjuter upp. I avsaknad av ett

samlat rotsystem med en stor mängd fina rötter som den är, är det mycket svårt att få denna »planta» att rota sig vid omplantering. Detta tillvägagångssätt är därför åtminstone ej utan vidare tillämpbart.

Rotsticklingar.

I hortikulturell praxis har man sedan gammalt använt sig av rotsticklingar, när det någon gång gällt vegetativ förökning av asp (Kache 1938). Härvid gräver man upp rötterna från moderträdet, skär dessa i tumslånga bitar och planterar bitarna på lämpligt sätt. Rotbitarna skjuta då skott, och ett nytt rotsystem utbildas från den gamla rotbiten. Även denna metod är emellertid förbunden med många svårigheter. Endast en relativt låg frekvens av rotbitarna skjuta ofta skott. Till en början växa emellertid skotten snabbt. Efter några veckor är det emellertid vanligt, att skottet svartnar och dör. Orsaken härtill synes vara, att utbildningen av nya sugrötter från den gamla rotbiten går mycket trögt. När så stamskottets transpirerande bladyta blir större, förmår ej rotbiten uppsuga tillräckligt med vatten för att ersätta det genom bladen avdunstade. Följden blir, att skottet dör. Vidare är det unga skottet mycket utsatt för sjukdomsangrepp. Det är också ofta svårt att avgöra, om vattenbrist eller infektion varit den primära orsaken till skottets död. Ofta blir också rotbiten alldeles förstörd av röta, innan nya rötter hinna utbildas. Frekvensen goda plantor vid en sådan förökning blir därför ofta låg. Vid ett försök 1939, i vilket olika behandlingsmetoder även ingingo, erhölls det i tab. I framlagda resultatet. Antalet rotbitar i försöket var sammanlagt 820.

Tabell I. — Erhållna plantor i procent av använda rotbitar vid rotsticklingsförsök 1939.

Behandling av rotbitarna	kultursubstrat	
	sand	jord
Ej betade rotbitar	2,2	4,3
Betade i uspulun, 30 min. 0,5 %	13,5	0,0
Betade i germisan, 30 min. 0,5 %	6,5	0,0

Ehuru kultur i sand efter betning av rotbitarna synes ge en något högre frekvens plantor än direkt plantering i jord, är resultatet ej särskilt uppmuntrande.

I samma försök uppdelades rotbitarna i tre kategorier med hänsyn till rötternas grovlek. Det erhållna plantantalet synes ha ett visst beroende av rotgrovleken, som antydes av följande siffror: rötter med i genomsnitt 16 mm diameter gåvo 5 % plantor; 9,4 mm rötter gåvo 4 % och 7,3 likaså 4 %. Grövre rötter synas alltså fördelaktigare (se vidare nedan). I försöket ingingo 5 olika aspkloner, och deras rotbildningsförmåga visade stora skillnader. Två kloner gåvo inga plantor alls, en klon 1,1 %, en klon 4,5 % och den bästa klonen 12,6 %. För den bästa klonen under de bästa kulturbetingelserna, sand + uspulunbetning, erhölls 60 % plantor.

Vid detta försök iakttogs, att skotten stundom spontant bildade rötter på sin basala del. När så var förhållandet, kunde den ursprungliga rotbiten avlägsnas eller avlägsnade sig själv genom att korkvävnad avsnörde skottet från rotbiten. Härigenom erhölls fullständigt regenererade plantor med ett väl utbildat, nytt rotsystem och utan något som helst parti kvar av den ursprungliga sticklingsroten.

Under senare år ha en del ämnen, heterauxiner — företrädesvis indolylderivat — som bekant tilldragit sig stor uppmärksamhet genom sin förmåga att stimulera rotbildningen hos sticklingar. Det låg då nära till hands att undersöka, om man icke kunde begagna sig av dessa »rotbildande hormoner» för att öka frekvensen av skott med rotbildning. För belysandet av denna fråga har 1941 ett speciellt försök anordnats.

Rötter insamlades härför av nio stycken aspkloner i slutet av maj månad. Rötterna skuros i 4—5 cm långa bitar och sorterades i tre grovlekar; grovlek I med rötter av c:a 2 cm diameter, grovlek II med rötter omkring 1 cm diameter och grovlek III med rötter finare än 1 cm. Rotbitarna fingo förgro på sätt, som angivits av H. Jensen, Ramlösa plantskolor. Härvid placerades rotbitarna på ett lager mossa i trälådor och övertäcktes med ett tunt mosslager. Lådorna täcktes med glasskivor, placerades i växthus och höllos lagom fuktiga. Efter två veckor började skotten bryta fram, och när de nått omkring 5 mm längd, överflyttades de i jord i förökningslave. När skotten ett par veckor senare nått 3—4 cm längd, upptogos rotbitarna, och skottens nedre hälft be-

ströks med lanolinpasta, innehållande 1 % B-indolyl-butylsyra, varefter rotbitarna åter placerades i förökningslaven, så djupt att jorden nådde upp över den pastbehandlade delen. En livlig utbildning av rötter från det behandlade stampartiet blev nu fallet. Redan efter omkring 2 veckor hade plantorna det av fig. 7 illu-

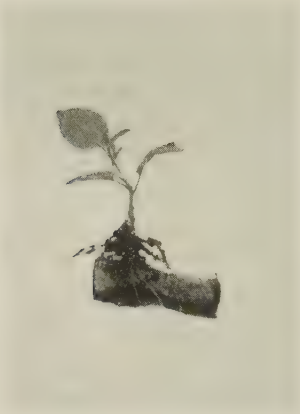


Fig. 7. Rotstickling efter heteroauxinbehandling med väl utvecklat rotsystem från basen av skottet.

Fig. 8. Plantan i fig. 7 bortskuren från rotbiten.

strerade utseendet. Det rotade skottet skars nu loss från rotbiten (fig. 8). På så sätt erhöllos vackra ungplantor med ett väl utbildat, koncentrerat rotsystem (fig. 9). Dessa plantor äro helt befriade från moderträdets rötter, bestå endast av nybildade organ och äro alltså fullständigt regenerade individ av moderträdet. I detta stadium utplanterades plantorna i kallbänk för vidarekultur. I tab. II är en översikt över försöket återgiven. Tabellen upptager antalet rotbitar, %-talet rotbitar, som skjutit skott, %-talet rotade plantor av antalet skott och %-talet rotade plantor av antalet rotbitar för de tre rotgrovlekarna av samtliga nio kloner. Totalresultatet är enligt tabellen, att av 5,248 rotbitar erhållits 6,4 % plantor eller 336 st., vilket betyder, att i genomsnitt över 0,5 m rötter åtgått för att erhålla en planta. Emellertid visa olika kategorier rotbitar högst olika resultat. Om först rötternas grovlek beaktas, finner man, att de grövsta givit ett plantantal, som motsvarar 11,2 % av antalet rotbitar. Motsvarande siffror för de medelgrova rötterna är 6,7 % och för de finaste 1,3 %. Härav framgår, att de i försöket ingående grövsta rötterna visat sig

Tabell II. — Rotsticklingsförsök med hormonbehandling 1941.

Klon	Rotgrovlek I				Rotgrovlek II				Rotgrovlek III				Summa antal rotbitar	Medeltal		
	Antal rotbitar	% skott	% rotade av ant skott	% rotade av ant. rotbitar	Antal rotbitar	% skott	% rotade av ant. skott	% rotade av ant. rotbitar	Antal rotbitar	% skott	% rotade av ant. skott	% rotade av ant. rotbitar		% skott	% rotade av ant. skott	% rotade av ant. rotbitar
Sätra	264	39,0	21,4	8,3	285	20,4	81,0	16,5	239	13,4	40,6	5,4	788	24,3	47,7	10,1
Trua	140	42,9	46,7	20,0	232	29,7	13,0	3,9	151	12,6	0,0	0,0	523	28,4	19,9	8,0
Pukerud . .	158	17,1	59,3	10,1	251	9,2	30,4	2,8	254	4,3	9,1	0,4	663	10,2	32,9	4,4
Käggehägn .	103	54,4	3,6	1,9	138	55,1	13,1	7,2	100	39,0	0,0	0,0	341	49,5	5,6	3,0
Adelsnäs . .	212	47,6	5,9	2,8	135	45,9	4,8	2,2	195	12,3	0,0	0,0	542	35,3	3.6	1,7
Kovrabo . .	110	72,7	37,5	27,2	296	45,6	11,1	5,1	232	44,8	2,9	1,3	638	54,4	17,2	11,2
Ryningsnäs	214	8,4	33,3	2,8	235	6,0	21,4	1,3	240	2,1	80,0	1,7	689	5,5	44,9	1,9
Lillö	74	33,7	16,0	5,4	197	19,8	25,6	5,1	122	25,4	9,7	2,5	393	28,2	17,1	4,3
Rosinedal .	290	50,7	44,2	22,4	238	51,7	30,9	16,0	142	7,0	10,0	0,7	671	36,4	28,4	13,0
Medeltal och summa	1,565	40,7	29,8	11,2	2,007	31,5	25,7	6,7	1,676	17,9	16,9	1,3	5,248	30,2	24,1	6,4

Fig. 9. Genom heterauxinbehandling av rotsticklingar vunna ungplantor.

lämpligast. Stor variation föreligger också mellan de olika klonerna. Den bästa klonen har totalt givit ett plantantal, som motsvarar 13,0 % av totala antalet rotbitar och den sämsta klonen endast 1,7 %. Om endast den grövsta rotkategorien beaktas, har bästa klonen givit 27,2 % plantor av antalet rotbitar och den sämsta endast 1,9 %.

Frekvensen rotade plantor är emellertid delbar i två delfrekvenser, dels i frekvensen rotbitar, som skjutit skott och dels i frekvensen skott, som efter pastbehandling rotat sig. För dessa båda delfrekvenser finner man samma bild som för totalfrekvensen, d. v. s. en med rotgrovleken fallande frekvens och en stark variation mellan klonerna. Vad variationen mellan klonerna beträffar, är det emellertid tydligt, att de båda delfrekvenserna variera helt oberoende av varandra. Kloner med hög skottskjutningsfrekvens ha ofta låg rotbildningsfrekvens och tvärtom. Rotgrovlek I av klonen Käggehägn har sålunda skjutit skott i 54,4 %, men endast

3,6 % av skotten ha rotat sig. Av de grövsta rötterna av Ryningsnäsklonen har däremot endast 8,4 % av rötterna skjutit skott, men 33,4 % av skotten ha rotat sig.

Ett gott resultat av denna förökningsmetod kräver synbarligen samverkan av flera gynnsamma faktorer. För det första måste rotbitarna skjuta skott i hög frekvens. Grövre rötter ha i alla händelser större benägenhet härför än finare. Rötter från olika bestånd förhålla sig emellertid mycket olika. Orsaken härtill kan dels ligga i den genetiska konstitutionen, dels vara beroende av tillfälliga omständigheter. Man skulle exempelvis kunna tänka sig, att rötternas halt av för skottbildningen nödvändig reservnäring kan vara olika, beroende på olikartade edafiska förhållanden. Vidare måste skotten efter pastbehandlingen bilda rötter i hög frekvens. Orsaken till variationen häri synes mindre bero på en inneboende olika benägenhet för rotbildning än på olika biomständigheter. För det första äro de nybildade skotten från början mycket olika starka. De klenare skotten duka ofta mycket snart under, särskilt på grund av sjukdomsangrepp. Ofta nå de ej sådan storlek, att pastbehandlingen kan utföras, innan de dö, och i andra fall dö de efter pastbehandlingen, innan rotbildningen hinner börja. En klon, vars skott till övervägande delen äro klena, kommer alltså att visa en låg frekvens rotbildning. Överhuvud taget är skottens dödlighet hög, innan det nya rotsystemet hunnit utbildas. Differenserna i mortalitet mellan klonerna torde även vara avhängiga av de från naturbestånden intagna rötternas friskhetstillstånd. Det är sannolikt, att skott från av rötsvampar redan i förväg infekterade rötter mycket lättare angripas av svampsjukdomar än skott från friska rötter. För en så besvärlig förökning som denna är givet, att optimala fysikaliska kulturbetingelser spela en stor roll genom sin verkan att påskynda plantutvecklingen och hämma parasitsvamparnas utbredning. Beträffande det senare skall man också kunna ha god hjälp av möjligast sterila kultursubstrat och kemiska bekämpningsmedel. Fortsatta försökskulturer äro här av nöden.

Avläggare.

En annan form av vegetativ förökning, som anvisats av H. Jensen, Ramlösa plantskolor, är förökning genom avläggare. Härför användes 1—2-åriga plantor med långa årsskott, som ursprungligen erhållits från moderklonen genom rotsticklingar eller ympning

Fig. 10. Avläggare mot slutet av första sommaren. De i rad stående plantorna äro sidogrenar från den under jordytan liggande horisontella stammen.

(se nedan). Plantorna planteras så horisontellt som möjligt i lucker, sandblandad lövjord, och stammen krokas därefter fast, liggande på jordytan. Sidogrenarna, som skjuta fram från föregående års bladverk, komma så småningom att växa vertikalt. När sidogrenarna nått en längd av 5—6 cm, strykes deras nedre hälft med heterauxinlanolin, och jord kupas över. Fram på sommaren har avläggarplantan fått det i fig. 10 återgivna utseendet. Rötter utbildas så småningom från de pastbehandlade stamdelarna (fig. 11). Följande vår skulle man alltså kunna skära ifrån delplantorna, varigenom en förökning åstadkommits. För att nå en mera omfattande förökning, kan det dock vara lämpligt att fortsätta med avläggningen ytterligare ett eller ett par år, innan upptagningen av klonplantor börjar. Härvid kan man då varje vår upptaga en del av förökningens plantor, låta andra stå kvar och använda dem för avläggning och sålunda årligen under en följd av år erhålla ett antal klonplantor från förökningen. Det i år genomförda försöket har varit helt litet, varför någon mera ingående analys av

Fig. 11. Rotbildning av avläggare. Jorden är frånkupad, och de från sidogrenarnas bas utgående nya rotsystemen synas.

de faktorer, som påverka resultatet, ej kunnat göras. Emellertid har även denna metod lämnat antydningar om, att olika kloner ha olika stor benägenhet för rotbildning. Den lämpligaste koncentrationen av heterauxinpastan synes även här ligga omkring 1 %.

Stamsticklingar.

Släktet *Populus*' arter kunna med hänsyn till sin förmåga att spontant utbilda rötter på sticklingar skarpt uppdelas i arter, som mycket lätt rota sticklingar, och arter, som icke alls låta sig förökas på detta sätt. Till den sistnämnda gruppen hör bl. a. aspen. Emellertid tyda en del i utlandet gjorda försök på, att man genom användande av heterauxinbehandling även här skulle kunna hoppas på viss framgång. Så har Snow (1938) funnit, att sticklingar av de aspen närstående arterna *Populus tremuloides* och *P. grandidentata* rota sig i ganska hög frekvens, om de skäras just när bladknopparna svälla och behandlas med ett heterauxinbad, bestående av 10 mg indolbutylsyra per liter lösning under 27 timmar. Döpp (1939) har vidare funnit en gynnsam effekt av heterauxinbehandling även för *P. tremula*.

Fig. 12. Vinterympning i växthus.

Ympning.

Genom ympning låter sig asp förökas utmärkt väl. Som ympunderlag kan väljas asp eller andra poppelarter och hybrider. Ympningen kan utföras på olika sätt. Vinterympning i växthus går exempelvis bra. Härvid sker ympningen nära rothalsen på i kruka inplanterat underlag (fig. 12). När starkt och väl avvuxet ympris står till förfogande, blir ympresultatet inemot 100-procentigt. Med sämre ympris, som ofta föreligger, när det gäller experimentmaterial, som man önskar föröka så snabbt som möjligt, innan man hunnit odla materialet på sådant sätt att för ympning väl lämpade, starka årsskott erhållits, blir resultatet givetvis sämre. Sedan sammanväxning väl skett, växa ymparna snabbt; fig. 13 visar två ympar, ympade 1 mars och fotograferade 1 maj.

En annan användbar möjlighet är att utföra ympningen som vårympning på friland med friplanterat underlag. Underlaget planteras då som ettåriga plantor våren före ympningen, och ympningen sker när underlaget savar väl. Om underlaget är kraftigt och bestående av någon starkväxande poppelart eller hybrid och även ympriset är lämpligt, erhålles i varje fall första året en förbluffande tillväxt, som vad höjdtillväxten beträffar ofta uppgår till omkring 3 meter. Den i fig. 14 återgivna ympen har ympats i mitten av maj och fotograferats i mitten av september.

Fig. 13. Två ympplantor, ympade 1 mars, fotograferade 1 maj.

Den genom ympning vunna förökningen är givetvis ej en ren reproduktion av ett enda individ. Här tillkommer underlaget med det inflytande detta kan ha på klonindividens utveckling. Detta innebär av lätt insedda skäl en begränsning av metodens användbarhet. Emellertid kan den på ett utmärkt sätt kombineras med avläggarförökning. De vid ympningen erhållna kraftiga årsskotten äro nämligen synnerligen lämpliga som utgångsmaterial för förökning genom avläggare. Arbetsschemat vid en sådan kombinerad förökning är denna: Från det naturbestånd eller individ, som skall förökas, tages ympris, och ett lämpligt antal ympplantor uppdragas. De 1-åriga ympplantorna planteras och behandlas som avläggare. När rötter ha utbildats från avläggaren och delplantor ha frånskilts, har en fullständig reproduktion av utgångsindividet åstadkommits.

Ympningen är ingalunda utan svårigheter. Särskilt synas sådana föreligga i samband med rötinfektion i ympstället. Om dessa svårigheter kunna övervinnas, är det emellertid icke uteslutet, att metoden kan användas vid anläggning av kulturbestånd. Härvid skulle man då ha att först plantera arealen med lämpligt underlag och så följande år att utföra ympning. Vidare torde en viss

individuell skötsel av beståndet erfordras första sommaren efter ympningen. Anläggningskostnader för ett sådant bestånd måste därför komma att ökas med 3 à 4 gånger de arbetskostnader, som anläggning av ett bestånd med enbart plantering betingar. Under förutsättning att en aspklon med särskilt värdefulla egenskaper står till buds som leverantör av ympris och dessutom att aspens tillväxthastighet ökas genom ympning på ett starkväxande ympunderlag, är det dock icke uteslutet, att merkostnaderna vid beståndets anläggning komma att betala sig. Försök för utredning av dessa förhållanden pågå.

Fig. 14. Ympplanta mot slutet av första sommaren, ympad i mitten av maj på friland.

Härav torde framgå, att flera möjligheter för klonförökning av asp föreligga. I varje fall är det inga svårigheter att åstadkomma en vegetativ förökning i den begränsade skala, som erfodras för att erhålla försöksmaterial för en jämförelse mellan fröplantors och klonplantors utveckling särskilt med hänsyn till eventuella skillnader i stamrötans frekvens. Det är emellertid ingalunda givet, att den av Lagerberg (1922) anförda stora risken för röta i bestånd, som anläggas av rotskott, också föreligger vid anläggning av bestånd av på annat sätt vunna klonplantor. Det kan därför bli en viktig angelägenhet att förfoga över en metod, som tillåter massframställning av klonplantor för beståndsanläggning. Om man skall kunna utbilda en metod härför, som är lika effektiv för massframställning av plantor som fröförökningen, återstår att se. Det är också möjligt, att kostnaden för framställning av klonplantor — såvida dessa icke med hänsyn till rötangrepp etc. lämna ett sämre kulturmaterial — kan få vara något högre än för fröplantor. Detta

under förutsättning att man för klonförökning har tillgång till särskilt framstående asptyper, som icke äro konstanta vid fröförökning — t. ex. triploid s. k. jätteasp. I alla händelser ger ju klonförökningen alltid ett fullständigt enhetligt plantmaterial, under det att fröförökningen alltid ger ett mer eller mindre varierande plantmaterial. Försök över en mångfald hithörande frågor pågå, varför vi ha anledning hoppas att så småningom nå en mera ingående kännedom om aspens klonförökning och förutsättningarna för dennas praktiska tillämpning vid anläggning av kulturbestånd. Den fullt utvecklade metod, vi nu förfoga över för massframställning av aspplantor för anläggning av kulturbestånd, är *uppdragning av fröplantor.*

ANFÖRD LITTERATUR.

Döpp, W. 1939. Versuche über die Bewurzelung von Sprossstecklingen von *Populus tremula* L. — Angewandte Botanik XXI.

Kache, P. 1938. Die Praxis des Baumschulbetriebes. — Berlin.

Lagerberg, T. 1922. Om uppdragning av aspfröplantor. — Skogsvårdsföreningens tidskrift. (Med talrika hänvisningar till litteratur ang. groning och frösådd.)

—»—. 1937. Vilda växter i Norden, Bd. 1, sid. 315—318. — Stockholm.

Snow, A. G. 1938. Use of indolebutyric acid to stimulate the rooting of dormant aspen cuttings. — Jour. Forestry 36.

Wettstein, W. von. 1937. Forstpflanzliche Züchtungsversuche — besonders mit *Populus.* — Bot. Not.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

A SUBHAPLOID POA PRATENSIS L. WITH 18 CHROMOSOMES AND ITS PROGENY.

BY

C. L. KIELLANDER.

During an examination in June 1936 of the material of *Poa palustris* L. at the Department of Forage Plants of the Swedish Seed Association at Svalöf, I came across a bag of seeds collected in 1935 by Dr. G. Nilsson-Leissner at Gisselås in Jämtland on the latitude 63° 41′. Out of 200 seeds sown immediately 110 germinated. 15 of these gave twin seedlings and 2 gave triplets; more than 15 % of the seeds germinated, thus giving more than one plant. Obviously this progeny originated from a mother plant with an exceptionally high capacity to form twin embryos. If this were gene-controlled it would be possible to observe under the microscope the formation of the twins. As pointed out by Müntzing (1937 *b*, 1938), twin formation is of great importance to the occurrence of heteroploids, and it would thus be of special interest to study the actual formation of twin embryos. This progeny, however, proved to be *Poa pratensis* L., a species which was at that time the subject of a thorough cytological and genetical investigation by Dr. E. Åkerberg at the Plant Breeding Station of Weibullsholm. As a result of his investigations it may be mentioned that the twin formation in *Poa pratensis* is conditioned by the occurrence of aposporous embryo sacs (Åkerberg, 1939, 1942). It is not possible, of course, with absolute certainty to infer a similar mode of twin formation in other plants.

Under these circumstances it seemed unsuitable to make a detailed investigation of this species. In order, however, to get some idea of the importance of twin formation to the form production

in the type cultivated by me, a more extensive material has been raised since then. All twins that were morphologically alike were discarded for want of space, while all plants supposed to deviate were kept for further studies. Out of the original 76 pairs of twins and triplets 28 were kept to be planted in the field. This material has not been completely investigated but has nevertheless yielded some interesting data.

In all, 800 seeds from three different mother plants were put to germinate. All twins and triplets obtained were kept, as well as a few single plants. The percentage of germinated seeds and the number and percentage of twins and triplets are shown in Table I.

Table I. — Frequency of twins and triplets in *Poa pratensis*.

Generation	Mother plant	Number of seeds sown	Number of seeds germinated	Percentage of seeds germinated	Number of twins	Number of triplets	Percentage of plants more than 1
F_1	—	200	110	55.0	15	2	15.5
F_2	Ä 1	300	279	93.0	28	1	10.4
	Ä 2	300	269	89.6	25	3	10.4
F_3	Ä 3	200	—	—	18	1	—
Total		1000	—	—	86	7	—

If the first progeny raised represents F_1, the three progenies are F_2 (Ä 1 and Ä 2) and F_3 (Ä 3). The mother plants Ä 1 and Ä 2 both represent one member of two different twin pairs, whereas Ä 3 is a single plant from the F_2 family of Ä 1.

Poa pratensis is represented in nature by apomictic as well as by sexual biotypes (Åkerberg, 1939, p. 364; 1942). The apomictic biotypes — by far the majority — give progenies which are morphologically constant, while the progenies of sexual plants vary. "With our present knowledge of *Poa pratensis* we should be able to venture to infer an apomictic seed formation in the mother plant solely from the occurrence of morphological constancy in a family." (Åkerberg, 1939, p. 361). Out of 44 fa-

milies of *Poa pratensis* from Sweden, Norway and Germany, derived from a single panicle each, 37 were morphologically constant and 7 varied.

The *Poa pratensis* family which has been the subject of the present investigation is completely constant morphologically in later generations also. This is true of all single plants and of almost all twins and triplets, and justifies the conclusion that the biotype in question is apomictic. There is still another reason for this, as pointed out by Åkerberg (1939, p. 367): "If aposporv is the explanation of the apomictic seed formation in *Poa pratensis*, the occurrence of polyembryony in this species should be regarded as normal, since several seedlings should be able to arise in one and the same seed either by the development of normal (usually fertilized) and aposporous e. s. or of aposporous e. s. alone. But at the same time, it must be expected that sexual types do not produce or produce in very low frequency more than one seedling per seed, as normally these types do not form more than one embryo-sac."

The 37 families mentioned above and designated as apomictic yielded 9.8 % twins, while the 7 sexual ones yielded 3.4 % only. Two biotypes which have been studied more closely had 11.2 and 2.9 % twins respectively. My F_1 and F_2 families yielded 11.2 % twins and triplets out of the 658 seeds germinated. Obviously the biotype examined has apomictic seed formation and certainly agrees embryologically with several *pratensis* biotypes studied by Åkerberg (1939, 1942) and Tinney (1940), as well as with another *pratensis* biotype (13 % twins) examined by the present author (1941). No thorough embryological investigation has been carried out so far, but a few organized e. s. have been examined, as well as later stages. The occurrence of more than one e. s. per ovule proved to be very common. In several cases 2 and 3 young embryos have been observed in the same ovule, and in one case 4 embryos. In my material, 4 seedlings have never developed from one seed. Quadruplets and even quintuplets are, however, known to occur in *pratensis* (Åkerberg, 1942).

As mentioned above, the *pratensis* biotype examined by me is, after free flowering, completely constant in three generations as regards all single plants and most twins. The progenies have a maternal appearance. Among the twins several individuals differ slightly from the other member of the pair, some of these aber-

rants being somewhat more vigorous but otherwise of similar appearance. They have not been cytologically examined, but, in some cases at least, one member is very probably triploid in relation to the mother plant. According to MÜNTZING (1938, 1940) and WEBBER (1940), this kind of heteroploids is the most common among twins. In the following only those plants arisen through polyembryony will be dealt with, which have a lower chromosome number than the mother plants. These had $2n = \pm 72$ and the aberrants in question had $2n = 18$, 40 and 42 (Table II). The latter morphologically agreed most closely with the mother plant. Like the 40-chromosome plant, it had a poor root formation and likewise died during the severe drought in June 1940 (owing to military service I was unable to do any work on *Poa* that summer). Among the 60 plants examined from among the progeny, two differed strikingly already at the vegetative stage, before any panicles had developed. These plants had $2n = 40$ and 18 respectively, whereas the mother plants, as mentioned above, had $2n = \pm 72$.

1. A twin plant with $2n = 40$.

Ä 3 pl. 4b, which arose as a twin, had $2n = 40$. The mother plant and the sister plant both have $2n = \pm 72$. Pl. 4b deviated from the two latter and from all other sister plants in being in every respect weaker (Fig. 1 *a*). The greatest leaf length and breadth of pl. 4a, which was normal, were 280 and 3.5 mm respectively. The corresponding values in pl. 4b were 105 and 2 mm. Pl. 4b was also characterized by abnormally short internodes. It flowered the first time in the spring of 1938 in the green-house and develop two dwarfed panicles close to the ground (Table II). They yielded 4 seeds, which, however, did not germinate in September 1938. This is possibly due to the fact that seeds of *pratensis* need a long after-ripening, the highest germination percentage being obtained from seeds sown in the spring the year after the harvest. Otherwise *pratensis* never forms panicles or sets seeds during the year of planting (ÅKERBERG, 1938, p. 6), and among 193 twins and triplets of the same biotype Ä 3 pl. 4b is the only one to have flowered the first year. In the summer of 1939 it did not flower after wintering in the greenhouse, but in the summer of 1940 it again produced short culms with deformed panicles, which did not set seeds.

Table II. — Chromosome number, number of panicles and plant height in some *Poa pratensis* twins.

Plant number	2n — value	Number of panicles	Plant height cm
Ä 2 pl. 2a	18	±125	61
b	±72	12	48
c	±72	7	32
12 a	±72	15	44
b	42	2	12
Ä 3 pl. 4a	±72	6	43
b (undivided)	40	2	10
Ä 1 M (23 plants)	—	9.6	41.3
Ä 2 M (16 »)	—	7.5	37.0
Ä 3 M (16 »)	—	12.5	42.1
Total M (55 plants)	—	9.8	40.3

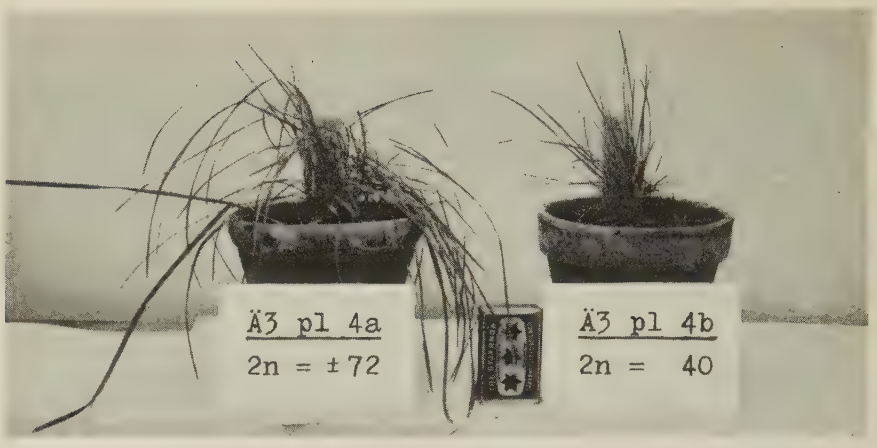
How has this plant arisen? Everything favours the belief that it has developed through haploparthenogenesis by aid of a reduced egg cell with about half the somatic number. If the reduction division had been quite regular, the chromosome number would have been about 36 instead of 40. Nevertheless, 4b may be considered as approximately haploid. Having $2n = \pm 72$, 4a has most probably originated from an aposporous egg-cell. That is to say, the same ovule has contained one reduced and one unreduced egg-cell, both of which have developed without fertilization.

It should be mentioned that the root formation was very poor in 4b. Only 6 roots suitable for fixation were obtained, and only in one of these were two metaphase plates found, these, however, being excellent. In every other respect as well 4b was weaker and less viable than the remainder of the biotype. The poor vitality of this plant was certainly a consequence of the changed chromosomal constitution and not caused by unfavourable environmental conditions. A decrease of the chromosome number does not necessarily imply a decrease of vitality, as will be shown below.

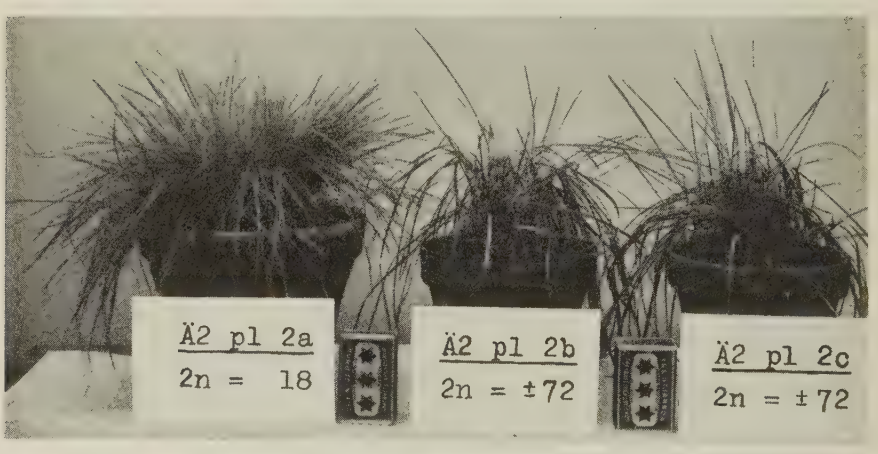
2. A triplet with 2n = 18.

Ä 2 pl. 2a, which arose as a triplet, has 2n = 18 + 1 fragment. The mother plant and the sister plants 2b and 2c all have 2n = ± 72 and are completely alike. Pl. 2a differs from these above all in its mode of growth. While the remainder of the biotype has exclusively extravaginal shoots and hypogeous stolons, these are wanting in 2a. In this plant all shoots are intravaginal. The stolons, which are rich in leaves, creep along the ground and form roots at the nodes, as in *Poa trivialis* L. The sister plants have a high capacity to form such hypogeous stolons as does *Agropyron repens* P. B., but in regard to tuft formation they do not equal 2a. Both in the greenhouse and in the field 2a forms a very dense tuft (Fig. 1 *b*, *c*). It should be noted, however, that the triplets in question phenotypically behave quite differently under different conditions.

They germinated in the greenhouse of the Botanical Institute in the middle of November 1937 and were irradiated with neonlight until the middle of April. None of the plants (except Ä 3 pl. 4b) flowered in the greenhouse in the summer of 1938. In the middle of September 1938 every plant except 4b was divided into two parts, one of which was planted in the field, while the other was kept in the greenhouse. Nor did any of the greenhouse material flower in the summer of 1939, whereas the plants in the field produced panicles and flowered abundantly (except 3 plants). As well in the greenhouse as in the field Ä 2 pl. 2a is denser and of a lighter green than the sister plants. The difference in mode of growth is shown in Fig. 1. Ä 2 pl. 2a, moreover, is taller and denser but less straw-stiff as compared with the sister plants. Every shoot produces panicles, the bases of which at florification are situated only 6—10 cm above the upper sheath (15—30 cm in the sister plants), which has an open acuminate ligule, 3—4 mm in length, like that in *Poa trivialis*. The plant in question is also considerably late in regard to panicle exsertion and flowering in comparison with the sister plants (Fig. 1 *c*). While these had produced panicles on May 15th 1939 and started flowering on June 2nd, the corresponding dates for 2a were June 9th and 19th. The number of panicles and the plant height at florification afford another measure of the difference, as shown in Table II. As just mentioned, panicles are



a



b

c

Fig. 1. *a*. Twins of *Poa pratensis* in greenhouse (to the right a haploid). *b*. Triplets of *Poa pratensis* in greenhouse (to the left a subhaploid). *c*. = b, in the field.

formed from every shoot. The number of panicles on June 19th 1939 was no less than ± 125, whereas 55 sister plants had between 0 and 29 panicles, 10 being the average. When the average panicle number and plant height were calculated, 2a and 4 plants which did not produce any panicles were excluded. In these four plants the height has been measured by stretching the leaves. Apart from these, the plant height varies between 12 and 52 cm with a mean value of 40.3 of the three families taken together. Ä 2 pl. 2a has, however, the greatest plant height altogether — 61 cm —, thus being taller by 20 cm than the average of the sister plants.

It is, of course, not quite correct to treat the progenies from different mother plants in this manner. The only purpose has been to demonstrate the approximate difference. The method may be justified by the fact that, owing to what is known about the propagation in *pratensis* and to the accordance in chromosome number and exterior morphology of the three mother plants, we may be entitled to consider them as genetically identical. If the means are calculated for each progeny separately, the values obtained should be about the same in all three cases, provided our reasoning is correct. As shown in the Table, the result is as follows:

Number panicles: Ä 2, 7.5; Ä 1, 9.6; Ä 3, 12.5
Plant height: Ä 2, 37.0; Ä 1, 41.3; Ä 3, 42.1.

These means are fairly different but, in my opinion, they may be explained by the relatively low number of plants involved (16, 23 and 16), and above all by the varying quality of the soil in the experimental field: Ä 2 is thus growing on clay soil strongly mixed with sand, Ä 1 on somewhat sandy clay soil, and finally, Ä 3 on pure clay soil.

As previously mentioned, the 18-chromosome plant is a lighter green than the ± 72-chromosome ones, which is no doubt due to the lower chromosome number. As a rule, such a change in the chromosome number gives rise to smaller nuclei and smaller cells. A maintenance of the number of cells results, *inter alia* in thinner leaves. Several instances are on record (Müntzing, 1936, 1937 *a*). No measurements have been made as yet, but it is obvious that 2a has remarkably thin leaves. Especially in the greenhouse they are extremely slender and pliable as compared with the stiff leaves

of the other plants. The difference in the colour and shape of the leaves and in panicle formation between the 18- and the ±72-chromosome triplets in the greenhouse as well as in the field is shown in the following Table.

Table III. — Colour and type of leaves and number of panicles in Ä 2.

Plant	Leaf colour		Leaf type		Number of panicles	
	Greenhouse	Field	Greenhouse	Field	Green-house	Field
Ä 2 pl. 2 a	light green	green	±long slender	±short erect	0	±125
Ä 2 pl. 2 b	grey-green	dark grey-green	long pendulous robust	short stiff robust	0	12
Ä 2 pl. 2 c	»	»	»	»	0	7

In this connection it should be mentioned that the 18-chromosome *pratensis* plant, when cultivated in the greenhouse, was attacked by the white fly, *Trialeurodes vaporariorum* Westw., an insect belonging to the order *Rhynchota*. The part of the plant attacked was the distal centimeter of the leaves, which turned yellow and withered. *Trialeurodes* has, however, never attacked *pratensis* with higher chromosome numbers, and *Poa palustris, nemoralis*, and *glauca* are likewise left intact. As owing to the construction of its mouth parts this insect is restricted to feeding on plants with a thin epidermis and thin cell-walls, we may conclude that these properties are characteristic of 2a.

With regard to the unbalanced chromosome number 18 it was *a priori* uncertain whether 2a would produce any panicles and be fertile as well. As already mentioned, the panicle formation was abundant. As to the seed-setting, the yield surpassed 1000 seeds. In view of the high number of panicles, however, this must be considered low. It was calcutated to 6.5 %, 5 panicles with 1421 flowers yelding 105 seeds. No calculation of the seed-setting of the maternal sister plants has been made, but 2a at any rate has a considerably poorer seed-setting than those. No cytological investigation into the formation of gametes and seeds has been carried out so far, but the chromosome numbers of a

progeny justify certain assumptions, which will be mentioned in the following chapter.

As previously mentioned, 2a is devoid of several properties characteristic of *pratensis* and agrees with *trivialis* in regard to such vegetative characters as growth form, shoot formation and ligules. These properties are entirely different in the two species. The growth form of *trivialis* is so different from that of *pratensis*, *nemoralis* and its allies, the *Chaixii*-group, as to separate it from them all. Numerous other differences from *pratensis* and its nearest allies, with which up to the present it has mostly been united, can easily be found (Nannfeldt, 1935, p. 16). Nannfeldt (l. c., p. 29) also refers *pratensis* and *trivialis* to different sections (as did Fries, 1845, 1846 and v. Oettingen, 1925). Nevertheless, the two species in question agree in several characters of obviously systematical value. This is evident from the determination schedules of the floras and from the fact that Ascherson and Graebner (1900) and Lindman (1926) place them in the same section (see Nannfeldt, 1935). In a dictionary for farmers (Juhlin Dannfelt, 1923) we find under the heading "ängsgröe" (= *Poa pratensis*) that the seeds of *pratensis* can be distinguished from those of *trivialis* only by means of microscopic examination. This similarity, however, is quite superficial, and even here there is a difference, as is demonstrated by Hellbo (1924). In order to find a method by which a more rapid determination of the genuineness of the species could be made, he examined seeds of the six most common *Poa* species: *pratensis*, *trivialis*, *nemoralis*, *palustris*, *compressa* and *annua*. Briefly, the criteria in the distinction between the two first mentioned species are as follows: *Poa pratensis* has big, spread teeth on the dorsal nerve of the outer palea; *Poa trivialis* has small and close-sitting teeth (cf. Nannfeldt, l. c., p. 16—17). This difference in one character of the fruit, which is especially marked, should, though mainly quantitative, be accorded a high systematical value. A sample of the 18-chromosome *pratensis* plant was sent to Mr E. Hellbo at the Swedish State Seed-Testing Station. He has given the following report: "I have examined the sample obtained of *Poa pratensis* and found the seeds to possess the properties characteristic of *Poa trivialis*. This is true of the dentition of the nerves of the palea as well as of the shape and pilosity of the seeds. The membraneous margin of the lower palea is, however, somewhat larger than usual, but this might be due

to especially favourable external growth conditions and to the fact that the seeds have been more mildly treated at threshing than those usually met with." *The 18-chromosome pratensis thus completely agrees morphologically with Poa trivialis.*

How has this 18-chromosome plant arisen from a mother plant with ± 72 chromosomes? In my opinion this may, on the whole, be explained in two ways. Both alternatives presume a meiosis and a parthenogenetic development of the egg-cell.

According to the one possibility, the first division of the e.m.c. of the ± 72-chromosome mother plant has been very irregular and resulted in one dyad cell with 18 and one with ± 54 chromosomes. A tetrad is then formed in the ordinary way through mitosis, with one of the 18-chromosome cells giving rise to an egg-cell which has developed parthenogenetically. According to the other alternative, meiosis has taken place resulting in a dyad with half the somatic number. Another meiosis has followed which has further reduced the chromosome number. Thus an 18-chromosome e.s. is obtained with an egg-cell which has developed an embryo through parthenogenesis. As mentioned earlier, two apparently irregular meiosis have produced dyad cells with 40 and 42 chromosomes respectively. We are then justified in assuming a less irregular meiosis to have produced a dyad cell with 36 chromosomes. It is more difficult to realize that a double reduction has taken place. Beadle (1931), however, has recorded more than one reduction in the pollen formation in maize. In such so-called polymitotic plants the four microspore cells undergo a series of divisions similar to meiosis with the chromosomes distributed at random to the two poles without dividing. At least four such divisions have been observed to follow each other, the final result being cells with very low chromosome numbers. Cells with only one chromosome are fairly common. Polymitotic maize plants are completely male sterile and partially female sterile. The polymitotic factor is inherited as a simple recessive. "Though no studies of megasporogenesis have been made, it seems logical to assume that the same factors which produce pollen sterility also result in female sterility." (Beadle, l. c., p. 9). It may be mentioned that Crane and Thomas (1939) in a diploid variety of pears ($2n = 34$) have demonstrated subhaploid gametes to be produced in a third way. Exceptionally p.m.c. are formed which deviate from the normal ones. They contain either two large, normal-

sized nuclei or one large and one small nucleus. The latter anomaly, which is probably caused by some disturbance in the spindle mechanism and wall formation of the premeiotic mitosis, often leads to the formation of 4 haploid and 2—4 subhaploid pollen grains. The number of chromosomes of the small nuclei varies. As shown in two figures, they may have $6—7_{II}$ plus 1_{I}.

At present it does not seem possible to me to gain any clarity as to the mode of origin of the 18-chromosome plant. Nor is the explanation facilitated by the circumstance that it was produced as a triplet and that the other two triplets are maternal with $\pm$ 72 chromosomes. It is obvious, however, that this aberrant is the result of at least *one* meiosis in the e.m.c. *Probable there has been only one, strongly irregular meiosis.* This is by no means an unusual phenomenon. In an apomictic *pratensis* plant with $2n = \pm 53$ Åkerberg (1942) has found that upon selfing male gametes with ± 19 and ± 34 chromosomes ought to have functioned. The peculiar balanced heterogamy within the *Canina* roses ($2n = 4 \times 7$, 5×7 or 6×7) should also be mentioned, in which the egg-cells have 2n—7 chromosomes, and the pollen grains functioning almost always 7 chromosomes (Täckholm, 1922, see Fagerlind, 1940). In fact, Nannfeldt (1940, p. 58) points out that the origin of *Stoloniferae* is probably "comparable to that of the sect. *Caninae* Crép. amongst the roses (— —) and due to intersectional hybridization and summation of chromosomes. The polymorphy within *Stoloniferae* reminds us also of that within *Rosa* sect. *Caninae*, but the genetical and cytological bases are very different, due to the aneuploidy within *Stoloniferae*." — Most certainly the $\pm$ 72-chromosome *pratensis* biotype has originated from types with low chromosome numbers. Probably it is partly autopolyploid. If it contains 4 homologous genoms, two of those plus some additional chromosomes might have been detached to one dyad cell at meiosis, thus giving rise to Ä 2 pl. 2a.

Whatever the cause, the quantitatively chromosomal balance between mother tissue : endosperm : embryo has been quite other than in the case of normal sexuality. According to Müntzing (1933) this relation between the chromosome numbers of embryo : endosperm : mother tissue is of special importance to the seed formation in higher plants. This ratio is usually 4 : 6 : 4 owing to double fertilization. In aposporous and diploparthenogenetic plants the

ratio is 4:8:4 after the fusion of the polar nuclei. GENTCHEFF and GUSTAFSSON (1940) have recently made discoveries in *Potentilla* which are of significance for the understanding of the nature of pseudogamy. Since ÅKERBERG (1936 *a*) has found pseudogamy in the apomictic biotypes of *Poa pratensis*, it is possible that these latter will agree with what may be the case in *Potentilla* insofar as the parthenogenetic development of the egg-cell is combined with the fertilization of the central nucleus. In that case the ratio, upon the formation of the 18-chromosome plant, must have been 1:4:4. With no fertilization at all, the ratio has been 1:2:4. These two ratios differ considerably from the normal 4:6:4. GENTCHEFF and GUSTAFSSON (l. c.) suggest the possibility that the relation between embryo : endosperm : mother tissue should play a less important part in apomictic than in sexual plants.

As demonstrated above, Ä 2 pl. 2a is more vigorous than the 40- and 42-chromosome twins. Like most haploids, these were quite weak (cf. MÜNTZING, 1940). The 40-chromosome plant, again, was less vigorous than the 42-chromosome one and was obviously abnormal (Table II). The high vitality of the 18-chromosome plant was the more surprising as most plants are sensitive to the presence of extra chromosomes and deviations from euploidy, especially if the somatic number is low. MÜNTZING (1940), however, found in the progeny of a *Poa alpina* with $2n = 31$ numbers from 25 to 64 without any serious effects on the viability. "However not all chromosome combinations in sexual *Poa alpina* are successful. Some plants are sublethal, others sterile. Probably there is a selection also in earlier stages." (MÜNTZING, 1932, p. 148.) *The fact that the 18-chromosome plant has a higher viability than the two "typical" haploids* ($2n = 40$, 42) *might thus be explained by the circumstance that different chromosome combinations give rise to individuals of different viability.* The relatively favourable combination of chromosomes and genes, characteristic of pl. 2a, should thus have crystallized, so to speak, out of Ä 2.

3. A progeny from the 18-chromosome Poa pratensis with 16 as the typical number.

Only 17 daughter plants after free flowering of the 18-chromosome *pratensis* plant have so far been studied with regard to

the chromosome number. The chromosome numbers were as follows:

Chromosome number:	15	16	17	18	19
Number of individuals:	1	13	1	1	1.

Before flowering, these plants were chosen from among a progeny of about 30 individuals, which was fairly homogeneous and possessed the same properties as the mother plant at the vegetative stage. 15 plants were first picked out, irrespective of their morphology, and later on 2 plants which seemed to differ from the sister plants. These two deviating plants had $2n = 15$ and 18 respectively.

The chromosome numbers mentioned show clearly enough that Ä 2 pl. 2a has a sexual seed formation. The chromosome numbers of the progeny might have been expected to vary fairly evenly about 18. Only one plant, however, has more than 18 chromosomes, whereas 15 plants have lower numbers, and there is a clear maximum at 16 chromosomes. Two of the 16-chromosomes plants have two fragments each. There is thus in Ä 2 pl. 2a a definite tendency to form daughter plants with lower chromosome numbers. The lowest number found is 15, this being the lowest number known is *Poa pratensis*. Earlier low chromosome numbers in *pratensis* have been reported by Avdulov (1931, cited from Müntzing, 1932): $2n = 28$, and Müntzing (1932, 1940): $2n = 36$, and $2n = \pm 36$ and ± 39 in haploid twin plants. The haploid first found by Müntzing gave after isolation a progeny which was very regular. Of the 29 plants studied, 21 were found to have $2n = 36$ like the mother plant. Of the 8 deviating numbers, 5 were close to 36, the others were much more aberrant: 29, 49, and 52 respectively. Åkerberg (1942) has found two haploids with $2n = 24$, and 29 respectively, which were very weak. The majority of *pratensis* biotypes otherwise have chromosome numbers between 50 and 90 (see Åkerberg, 1942, p. 87). In spite of its excellent vitality Ä 2 pl. 2a has, as mentioned, a poor seed-setting. This is probably due to disturbances during meiosis, as is also indicated by the chromosome numbers of the progeny. The fact that it comprises mainly 16-chromosome plants may be explained by the circumstance that one of the following alternatives is realized in the 18-chromosome plant:

1. certain gamete combinations with the total chromosome number of 16 (8 + 8, 7 + 9) are more common than the theoretically expected 9 + 9, owing to the fact that one or more chromosomes have been eliminated at meiosis.

2. certain gamete combinations with the total chromosome number of 16 are more favoured than the theoretically expected 9 + 9 (selective gametic elimination).

3. most daughter plants have arisen as hybrids with a diploid *Poa* species.

The only diploid species which in this connection could be suspected of having supplied pollen would be *Poa trivialis*. Owing to their similarity to Ä 2 pl. 2a such hybrids would be difficult to identify morphologically. This alternative does not seem very likely, as *trivialis*, so far as I know, is not to be found in the proximity of my cultures. At present, before any studies of the meiosis have been carried out, the first alternative seems to me the most likely (cf. MÜNTZING, 1940, p. 180).

The progeny of 18 plants obtained from Ä 2 pl. 2a has recently flowered, making possible a more detailed morphological examination. Like the mother plant, all the plants have clear *trivialis* properties. Fig. 2 *a* illustrates the conformity in the mode of growth between a diploid *Poa trivialis* plant from Svalöf and a F_1 plant of Ä 2 pl. 2a with $2n = 16$. The similarity in the development of the ligule in the same *trivialis* plant (T 1) and the subhaploid *pratensis* family is demonstrated in Fig. 2 *b*. As was to be expected from the chromosome numbers, the progeny is morphologically heterogeneous, no two plants being alike. The varying degrees of anthocyanin and straw stiffness are striking. In regard to their vitality, the 18 plants are very much alike, the 19-chromosome plant excepted, which has formed only a third of the panicles produced by the sister plants. Concerning the pollen fertility, it should only be mentioned that the 15-chromosome plant has a higher percentage of good pollen — 92.7 % — than a 16-chromosome sister plant with 89.1 %, and the 18-chromosome mother plant with 82.5 %. The 18-chromosome sister plant has 63.7 %. Unfortunately, the 19-chromosome plant has not been examined as yet, but it is likely to have a still lower percentage of good pollen. 2 *trivialis* plants ($2n = 14$) and 9 *pratensis* plants of the primary F_1 all have 100 % good pollen.

Fig. 2 *a*. To the left a *Poa trivialis* (2n = 14), to the right a F_1-plant (2n = 16) of the subhaploid Ä 2 pl. 2a.

Some conclusions.

As demonstrated above, out of the ± 72 chromosomes of a *Poa pratensis* plant as few as 18 have sufficed to give rise to a new individual. Several genes must have been lost as a result of this, as many properties typical of the mother plant are lacking. It has good vitality but poor fertility. Most probably its chromosome complement is not quite balanced and the meiosis is likely to be irregular, the majority of the daughter plants, as we have shown, having 16 chromosomes. All these may possibly represent such combinations as will have a normal meiosis and give an exclusively 16-chromosome progeny. But at least some of the 16-chromosome plants already obtained may be supposed to continue in the direction of the mother plant, tending towards further decrease of the chromosome number. The 15-chromosome plant seems to guarantee a diploid *pratensis* with 2n = 14 to lie within the bounds of possibility. Moreover, it is not entirely out of the

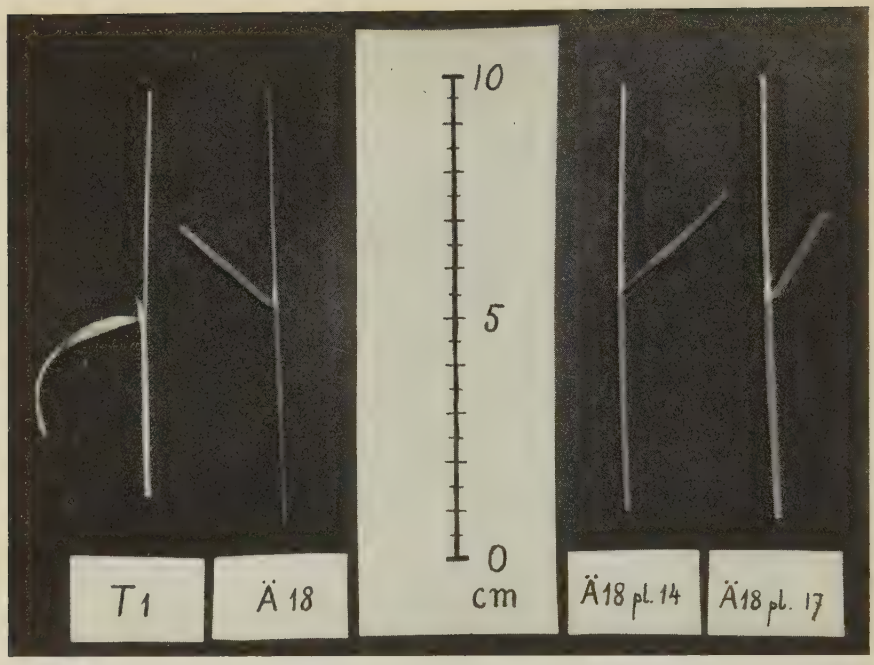


Fig. 2 *b*. Ligule and uppermost culm leaf: from left to right, T 1 (= *trivialis*, 2n = 14), Ä 18 (= Ä 2 pl. 2a, 2n = 18), and two daughter plants from Ä 18 (Ä 18 pl. 14, 2n = 16; Ä 18 pl. 17, 2n = 15).

question that Ä 2 pl. 2a with a great number of seeds sown would itself give rise to a 14-chromosome plant.

The 18-chromosome plant, as mentioned, represents a special deviating morphological type of *Poa pratensis* which displays a striking likeness to *Poa trivialis*. This species has 2n = 14 and is together with *Poa Chaixii* Vill., *supina* Schrad., and *exilis* (Tomm.) Murb. one of the few diploids hitherto known within the genus (Müntzing, 1932; Nannfeldt, 1937 *a*; Åkerberg, 1942). Among 6 *trivialis* plants Åkerberg (l. c.) also found a trisomic plant with 2n = 15. It was very weak in contradistinction to the 15-chromosome plant mentioned above, which is quite vigorous. Spontaneous trisomic individuals of normally diploid species are possibly relatively common. The present author has determined the chromosome number in 8 plants of *Poa Chaixii* and found one of them to be trisomic.

There is no doubt that the *trivialis* type in question, fortuitously arisen amongst a material of 144 individuals, has in reality

originated from a *Poa pratensis* mother plant. It might be assumed that an admixture of *Poa trivialis* had taken place, but fortunately the material was controlled in such a manner as to exclude such a possibility. Nor does the chromosome number of 18, abnormal to *Poa trivialis*, justify any suspicion of Ä 2 pl. 2a being an admixture.

Since *Poa pratensis* has yielded a subhaploid daughter plant with pronounced *trivialis* properties and the latter is diploid, this indicates that *Poa trivialis* has taken part in the origin of *Poa pratensis*. An important question is whether *Poa trivialis* (2n=14) alone through chromosome doublings and recombinations could be supposed to have given rise to *Poa pratensis* (the majority of biotypes: 2n = 50—90) or whether any other species might be assumed to have contributed. In this connection the question may be raised: is *Poa pratensis* an auto- or an allopolyploid? Müntzing has found (1932) that a *pratensis* biotype with 49 chromosomes must be at least partly allopolyploid and (1940) that autopolyploidy is more pronounced in *Poa alpina* than in *pratensis*. As already mentioned, the origin of the 18-chromosome subhaploid *pratensis* supports itself, the assumption that *pratensis* is, at least partly, an autopolyploid. On the basis of chromosome-morphological studies Flovik (1938) concluded that a viviparous line of *pratensis* f. compl. *alpigena* is allopolyploid, "made up of two genomes from one of the parental species and four from the other." Armstrong (1937), Brown (1939) and Åkerberg (1942) consider *Poa pratensis* as an auto-allopolyploid. "The correctness of this view will probably be established by investigations of haploids." (Åkerberg, 1942.) There is thus strong cytological evidence for the conception of *Poa pratensis* as an auto-allopolyploid. But there are morphological reasons as well, and Nannfeldt (1940) points out, as mentioned earlier, that the origin of the *Poa* section *Stoloniferae* is probably due to intersectional hybridization and summation of chromosomes. Since there is every indication that one of the components should be looked for within the section *Trivialis* Nannf., the question remains to be settled: which is the other component? Certain morphological properties indicate *Poa alpina*. This species belongs to the section *Subbulbosae* Fr., and most probably this section is fairly closely related to *Stoloniferae* (Nannfeldt, 1935). In *Poa pratensis* the pollen only induces an apomictic seed formation, and pollen from *Poa alpina* and *pra-*

tensis has about the same effect (Åkerberg, 1936 *a*). Further, there exist quite definite hybrids between *Poa pratensis* and *alpina* (Åkerberg, 1936 *b*, 1942; Nannfeldt, 1937 *b*; Müntzing, 1940). But there are no proofs of the existence of the hybrid *Poa pratensis* × *trivialis*. Nannfeldt (1935, 1940) states that the section *Triviales* does not form any sectional hybrids whatsoever, all specimens of alleged hybrids seen by him being obviously misnamed. I have seen the whole material of what is labelled *Poa pratensis* × *trivialis* in the Botanical Museum at Lund and in The State Natural History Museum in Stockholm. Almost every specimen was certainly *Poa trivialis* or modifications of that species. One single specimen was a variety of *Poa pratensis*, which species is no doubt the most variable of the two. In fact, it would be almost impossible to declare plants collected in nature to be hybrids between *Poa pratensis* and *trivialis*. Most biotypes of *Poa pratensis* have $2n = 50—90$, and *Poa trivialis* has $2n = 14$. It is, then, hardly probable that in a hybrid 7 *trivialis* chromosomes among 25—90 *pratensis* chromosomes would suffice to stamp the exterior characters of the plant. It is of course possible that the hybrid does exist, but nothing can be said of this, until it is experimentally proved.

If any other species besides *Poa trivialis* has contributed to the formation of *pratensis*, a $\pm$ 72-chromosome *pratensis* biotype has in the above case in F_2 formed not a 15-chromosome *pratensis* but a 15-chromosome *trivialis*.

Summary.

1. Twin plants in a biotype of *Poa pratensis* with $2n = \pm 72$ and mainly apomictic seed formation (apospory) have been studied for three generations in regard to their morphology. The majority of twin plants seem to be maternal. The two most obvious aberrants are described. They have $2n = 40$, $2n = 18$, respectively. The former displays very poor, the latter excellent vitality. Their mode of origin is discussed. A third haploid had $2n = 42$.

2. The 18-chromosome plant, which was a triplet, has after free flowering given rise to a progeny with 16 as the typical number. Extreme chromosome numbers were 15 and 19. The cause of the average decrease of the chromosome number and the possibilities of obtaining a diploid *Poa pratensis* are discussed.

The progeny obtained has — like the mother plant — morphological properties which are wanting in typical *Poa pratensis* but are to be found in *Poa trivialis* (2n = 14).

3. As a working hypothesis it is assumed that *Poa trivialis* is one of tbe species which have contributed to the formation of *Poa pratensis.*

Stockholm, Botanical Institute of the University, August 1941.

LITERATURE CITED.

Åkerberg, E. 1936 *a*. Studien über die Samenbildung bei *Poa pratensis* L. — Botaniska Notiser.

—»— 1936 *b*. Bastard mellan *Poa pratensis* L. × *alpina* L., artificiellt framställd. — Botaniska Notiser.

—»— 1938. Gröearternas fröodling — några förutsättningar och problem. — Beretning fra N. J. F:s Kongres i Upsala, Sektion II, Nr. 1.

—»— 1939. Apomictic and sexual seed formation in *Poa pratensis.* — Hereditas XXV.

—»— 1942. Cytogenetic studies in *Poa pratensis* and its hybrid with *Poa alpina.* — Hereditas XXVIII.

Armstrong, J. M. 1937. A cytological study of the genus *Poa* L. — Canadian Journ. of Research, C. 15.

Avdulow, N. P. 1931. Karyo-systematische Untersuchung der Familie Gramineen. — Supplement 43rd to the bull. of appl. bot., of genetics and plantbreeding, pp. 1—428.

Beadle, G. W. 1931. A gene in maize for supernumerary cell divisions following meiosis. — Cornell Univ. Agr. Exp. Station, Memoir 135.

Brown, W. L. 1939. Chromosome complements of five species of *Poa* with an analysis of variation in *Poa pratensis.* — Am. Journ. of Botany, Vol 26.

Crane, M. B. and Thomas, P. T. 1939. Genetical studies in pears. I. The origin and behaviour of a new giant form. — Journ. of Genetics, Vol. 37.

Fagerlind, F. 1940. Sind die *Canina*-Rosen agamospermische Bastarde? — Svensk Bot. Tidskrift, Bd. 34.

Flovik, K. 1938. Cytological studies of arctic grasses. — Hereditas XXIV.

Gentcheff, G. and Gustafsson, Å. 1940. Parthenogenesis and pseudogamy in *Potentilla.* — Botaniska Notiser.

Hellbo, E. 1924. Nogle Kendetegn, hvorved frø af rapgræsarterne kan bestemmes. — Tidsskrift for planteavl, Bd. 30.

Juhlin Dannfeldt, H. 1923. Lantmannens uppslagsbok. — Stockholm.

Kiellander, C. L. 1941. Studies on apospory in *Poa pratensis* L. — Svensk Bot. Tidskrift, Bd. 35.

Müntzing, A. 1932. Apomictic and sexual seed formation in *Poa.* — Hereditas XVII.

Müntzing, A. 1933. Hybrid incompatibility and the origin of polyploidy. — Hereditas XVIII.

—»— 1936. The evolutionary significance of autopolyploidy. — Hereditas XXI.

—»— 1937 *a*. The effects of chromosomal variation in *Dactylis*. — Hereditas XXIII.

—»— 1937 *b*. Polyploidy from twin seedlings. — Cytologia. Fujii Jubilee Volume.

—»— 1938. Note on heteroploid twin plants from eleven genera. — Hereditas XXIV.

—»— 1940. Further studies on apomixis and sexuality in *Poa*. — Hereditas XXVI.

Nannfeldt, J. A. 1935. Taxonomical and plant-geographical studies in the *Poa laxa* group. — Symbolae Botanicae Upsalienses, Vol. I: 5.

—»— 1937 *a*. The chromosome numbers of *Poa* sect. *Ochlopoa* A. & Gr. and their taxonomical significance. — Botaniska Notiser.

—»— 1937 *b*. On *Poa jemtlandica* (Almqu.) Richt., its distribution and possible origin. A criticism of the theory of hybridization as the cause of vivipary. — Botaniska Notiser.

—»— 1940. On the polymorphy of *Poa arctica* R. Br., with special reference to its Scandinavian Forms. — Symbolae Botanicae Upsalienses, Vol. IV: 4.

Tinney, F. W. 1940. Cytology of parthenogenesis in *Poa pratensis*. — Journ. of Agric. Research, Vol. 60.

Täckholm, G. 1922. Zytologische Studien über die Gattung *Rosa*. — Acta Horti Bergiani 7.

Webber, J. M. 1940. Polyembryony. — The Botanial Review, Vol. 6.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

BIDRAG TILL KÄNNEDOMEN OM JÄMTLANDS MOSSFLORA.

II. ÅRESKUTAN, NÅGRA MOSSAMHÄLLEN FRÅN GRANSKOGEN.

AV

EDVARD VON KRUSENSTJERNA.

Den nordiska barrskogen kan indelas på många olika sätt, beroende på vilka faktorer man anser vara viktigast och lämpligast att lägga till grund för indelningen. Ofta användas benämningarna hedbarrskog, ängsbarrskog och myrbarrskog. Denna indelning går tillbaka till Nilssons system (1902). Hedbarrskogar ha ett fältskikt, där ris dominera, medan lavar och triviala mossor i ett fåtal arter bilda bottenskiktet. I ängsbarrskogar äro i stället bred- och mjukbladiga örter och gräs (eller vissa ormbunkar) de viktigaste fältskiktsbildarna, medan mossor av olika slag sammansätta ett i jämförelse med hedbarrskogarnas tämligen artrikt bottenskikt, liksom fältskiktet utmärkt av frisk grönska och förekomst av bredbladiga arter. Denna bredbladighet även i bottenskiktet är redan antydd eller omnämnd av bl. a. Andersson och Hesselman (1907, sid. 58) samt Lagerberg (1928, sid. 252), och angående Finland säger Ilvessalo (1937, sid. 4) om lundarna i landets södra del: »Mossvegetationen är knapp, men omfattar många fordrande arter såsom *Mnium spp.*, *Hylocomium triquetrum* m. m.»

Ängsbarrskogar äro i vårt land betydligt sparsammare än hedbarrskogar och huvudsakligen bundna till mer eller mindre kalkrik jordmån. Från Dalarne omtalas de under namn av »granlundar» av Andersson och Hesselman (l. c.) samt av Samuelsson (1917, sid. 63 ff.). Motsvarande ängsbjörkskogar och ängstyper i fjällkedjan ovan trädgränsen äro mera kända. (Jfr särskilt Fries

1913, Smith 1920, Tengwall 1920, Nordhagen 1927, 1936, Kalliola 1939.)

Sommaren 1939 hade jag tillfälle att i samband med en av prof. G. E. Du Rietz ledd exkursion för förberedande av växtgeografiska kongressexkursioner undersöka några typer av ängsgranskog på Åreskutans sydsluttning. Företrädesvis var det granskog av *Aconitum*-typ som undersöktes, varvid framför allt bottenskiktet analyserades. Trots materialets på grund av exkursionens rekognoserande karaktär ringa omfång torde det ha sitt intresse, eftersom några speciella analyser, efter vad jag kunnat finna av litteraturen, tidigare ej gjorts i vårt land av bottenskiktet i *Aconition*-förbandet.[1] Dock ha i flera fall spridda prov insamlats. Malmström, som (1936) vid indelning av Norrlands barrskogstyper i första hand utgår från bottenskiktet, räknar *Aconitum*-granskogen till de mossrika barrskogarna (sid. 36), men lämnar om bottenskiktet här endast ett kort meddelande i texten till en bild (fig. 8) av *Aconitum*-granskog från Bredkälen i Ströms sn, Jämtland: »Av mossor förekommer företrädesvis *Hylocomium triquetrum*.» Detta tyder på *Aconitum*-granskog av tämligen torr typ. Men bottenskiktet synes ofta reagera känsligare för små variationer i de edafiska förhållandena än vad fältskiktet gör, och inom samma bestånd av *Aconitum* kunna mycket väl förekomma såväl friskmarks- som sumpmarksindicerande arter. Vackrast utbildad blir emellertid *Aconitum*-granskogen på sluttande mark i bäckdalar, kring källor o. s. v. (jfr Malmström l. c., sid. 34) med rörligt grundvatten. På sådana ställen brukar *Rhytidiadelphus* (= *Hylocomium*) *triquetrus* mer sällan bli dominerande.

De av mig undersökta ytorna ligga på Mörvikshummelns sydsida intill eller tämligen nära den turiststig, Stjärnvägen, som från Östra Platån i nordvästlig riktning leder upp mot Hummelns topp. Stigen korsas av talrika småbäckar, åtskilda av torrare ryggar. På ryggarna härska granskog av *Oxalis-Dryopteris*-typ eller *Myrtillus-Dryopteris*-typ (närmast »*Oxalis-Majanthemum*-Typ» resp. »*Oxalis-Myrtillus*-Typ» hos Cajander och Ilvessalo 1922).

a) På en yta av 4 m² i *Myrtillus-Dryopteris*-skogen saknades lingon, medan lågvuxna örter voro talrika. Närmast skulle denna typ motsvaras av *Dryopteris*-skog hos Malmström (l. c., sid. 32), *Dryopteris-Myrtillus*-typ hos Ilvessalo (1937, sid. 9) och *Dryopteri-Myrtilletum* hos Arnborg (1940, sid. 133 ff.). I fältskiktet anteck-

[1] Nordhagen 1936. Betr. den växtsociologiska terminologien jfr Du Rietz 1942.

nades följande arter, samtliga med täckningsgrad 1 (HULT-SERNANDERS skala), om ej annat särskilt angives: *Ajuga pyramidalis*[1], *Alchemilla alpina*, *Antennaria dioeca*, *Anthoxanthum odoratum*, *Geranium silvaticum*, *Gnaphalium norvegicum*, *Hieracium* sp., *Juniperus communis*, *Linnaea borealis*, *Lycopodium annotinum*, *Maianthemum bifolium*, *Poa nemoralis*, *Potentilla erecta*, *Solidago Virgaurea*, *Thelypteris Dryopteris* (1—2), *Trientalis europaea*, *Vaccinium Myrtillus* (5) och *Veronica officinalis*. Bottenskiktet i denna provyta bildades av *Hylocomium splendens*, *Pleurozium Schreberi* och *Barbilophozia lycopodioides* såsom samdominanter, medan *Dicranum fuscescens* och *scoparium* funnos enstaka inblandade. Av lavar antecknades särskilt *Peltigera aphthosa* och *Cladonia turgida*; inga *Cladina*-arter iakttagna. Bottenskiktsunionen är *Ptilio-Hylocomietum* (ARNBORG 1940, sid. 133). Att *Ptilium* här saknades eller i varje fall ej iakttogs inom rutan, spelar i detta sammanhang ingen roll, då ju inte ens de namngivande dominanterna inom en union alltid kunna vara närvarande på varje liten fläck av unionen ifråga. — pH i *Myrtillus-Barbilophozia*-soc. 4,3.[2] Från *Myrtillus-Dryopteris*-granskog strax vid sidan av *Oxalis*-skog gjorde prof. DU RIETZ följande artuppteckning från ej begränsad yta (generallista): *Alchemilla* sp., *Blechnum spicant*, *Deschampsia flexuosa*, *Fragaria vesca*, *Geranium silvaticum*, *Hieracium* sp. (vulgatif.), *Linnaea borealis*, *Luzula pilosa*, *Lycopodium annotinum*, *Maianthemum bifolium*, *Melampyrum silvaticum*, *Melica nutans*, *Moneses uniflora*, *Oxalis Acetosella* (1—4), *Potentilla erecta*, *Ranunculus acris*, *Rubus saxatilis*, *Solidago Virgaurea*, *Thelypteris Dryopteris* (4—5), *Th. Phegopteris* (fläckvis dominant), *Trientalis europaea*, *Vaccinium Myrtillus* (4—5), *V. vitis idaea*, *Veronica Chamaedrys*, *V. officinalis*, *Viola biflora*, *V. montana*. I bottenskiktet *Dicranum majus*, *Hylocomium splendens* (fläckvis 5), *Lophozia* sp., *Plagiochila asplenioides* (fläckvis 5), *Pleurozium Schreberi* (fläckvis dominant), *Polytrichum commune* (d:o), *Polytrichum* sp., *Rhytidiadelphus squarrosus* (fläckvis 5); *Peltigera polydactyla*. Detta bottenskikt är mer mosaikartat. Av allt att döma var *Ptilio-Hylocomietum* även här den dominerande unionen. *Rhytidiadelphus squarrosus* hör dock ej hit, och dess fläckvisa uppträdande med täckningsgrad 5 tyder på angränsande mer ängsartade samhällen.

---

[1] Nomenklaturen för kärlväxterna enligt HYLANDER (1941).

[2] Samtliga här meddelade pH-värden äro bestämda elektrometriskt med glaselektrod på Växtbiologiska institutionen i Uppsala av preparator S. ERIKSSON.

b) Från *Oxalis-Dryopteris*-granskog (djup skugga med tämligen glest såväl fält- som bottenskikt) har jag följande ståndortsanteckning från ej strängt begränsad yta. Fältskikt: *Geranium silvaticum* (på de ljusaste fläckarna), *Moneses uniflora, Oxalis Acetosella* (dominant) *Thelypteris Dryopteris.* Bottenskikt: *Brachythecium salebrosum, B. Starkei, Hylocomium pyrenaicum, H. splendens, Mnium spinosum* (tydligt dominerande), *Plagiochila asplenioides, Pleurozium Schreberi, Polytrichum alpinum, Rhytidiadelphus squarrosus.* — Från en större yta i samma skogstyp har prof. Du Rietz följande artlista antecknad: *Aconitum septentrionale* (ster.), *Corallorrhiza trifida, Deschampsia flexuosa, Fragaria vesca, Lactuca alpina* (ster.), *Linnaea borealis, Luzula pilosa, Maianthemum bifolium, Melampyrum silvaticum, Oxalis Acetosella* (4—5), *Rubus saxatilis, Solidago Virgaurea, Thelypteris Dryopteris* (2—5), *Th. Phegopteris, Trientalis europaea, Vaccinium Myrtillus, V. vitis idaea, Veronica Chamaedrys, V. officinalis.* Bottenskikt: *Mnium spinosum* och *Hylocomium splendens* omväxlande dominerande.

Bottenskiktet i *Oxalis-Dryopteris*-skogen intar en tydlig mellanställning mellan *Ptilio-Hylocomietum* (jfr ovan!) och det nedan skildrade *Cirriphylletum.* — pH i *Oxalis - Mnium spinosum* - soc. på tämligen naken, barrig jord: 5,1.

c) I dalarna härskade granskog av frisk till fuktig *Aconitum*-typ, på flackare ytor stundom ersatt av en mer sumpskogsartad typ, där *Aconitum* var sparsam och *Crepis paludosa* i stället dominerade, omväxlande med *Equisetum silvaticum.* Gråal förekom här rikligt. Från fältskiktet i *Aconitum*-typen meddelas följande generallista, antecknad $^{18}/_{7}$ 1939. Listan kan anses representera sammanlagda antalet fältskiktsarter på de provytor, vilkas bottenskikt meddelas i tab. I:

Aconitum septentrionale (dominant), *Anthoxanthum odoratum, Anthriscus silvestris, Carum Carvi, Chrysosplenium alternifolium, Cirsium heterophyllum, Crepis paludosa, Deschampsia caespitosa, Equisetum arvense, E. silvaticum, Filipendula Ulmaria* (fläckvis dominant), *Fragaria vesca, Geranium silvaticum* (fläckvis dominant), *Geum rivale, Juniperus communis, Lactuca alpina, Lotus corniculatus, Luzula pilosa, Melampyrum silvaticum, Melandrium rubrum, Oxalis Acetosella, Poa nemoralis, Polygonum viviparum, Potentilla erecta, Prunella vulgaris, Ranunculus acris, Rubus idaeus* (fläckvis dominant), *R. saxatilis, Rumex Acetosa, Solidago Virgaurea, Stellaria nemorum, Thelypteris Dryopteris, Th. Phegopteris, Tussilago Farfara,*

Tab. I. Bottenskiktets sammansättning i granskog med *Aconitum* på Åreskutan.

	1	2	3	4	5	6	7
Atrichum undulatum	.	.	.	.	+	.	.
Brachythecium reflexum	+	.	.	+	.	.	.
» *salebrosum*	+	.	++	+	+	.	.
» *Starkei*	+	.	+	+	+	.	.
Campylium protensum	.	+	+	.	.	.	.
Hylocomium pyrenaicum	.	.	(+)	.	.	.	.
Mnium spinosum	+	.	+	+	+	.	.
Plagiochila asplenioides	+	.	+	+	+	.	.
Plagiothecium denticulatum	.	.	.	.	+	.	.
Pseudoleskea filamentosa	.	.	(+)	(+)	.	.	.
Rhodobryum roseum	.	.	.	.	+	.	.
Rhytidiadelphus squarrosus	+	+	+	+	+	.	.
Brachythecium rivulare	.	+	+	.	.	+	+
Chiloscyphus pallescens	.	+	+	.	.	+	.
Cirriphyllum piliferum	++	+	+	++	++	+	+
Cratoneurum decipiens	.	+	+	.	.	+	+
Mnium Seligerii	.	++	+	.	.	++	.
Pellia epiphylla	.	(+)	+	.	.	.	+
Calliergonella cuspidata	.	.	.	.	.	+	++
Conocephalum conicum	.	.	.	.	.	+	.
Drepanocladus uncinatus	.	.	.	.	.	+	.
Marchantia polymorpha	.	.	.	.	.	+	.
Mniobryum albicans	.	.	.	.	.	(+)	.
Mnium pseudopunctatum	.	.	.	.	.	+	.
» *rugicum*	.	.	.	.	.	+	.

1—5: Bottenskiktsanalyser från *Aconitum*-skog på Mörvikshummelns sydsluttning, frisk till svagt fuktig mark. För varje enskilt fall är en yta på c:a 1 m² undersökt. — 6—7: D:o från *Crepis paludosa - Calliergonella* - soc. med *Aconitum* enstaka inblandad.

En tregradig skala har använts, där ++ anger tydlig dominans av en art, + icke dominerande, tämligen gles förekomst och (+) påfallande sparsam förekomst, ofta endast konstaterad på obetydliga inblandningar i hemförda prover.

Arterna äro ordnade i tre grupper, varav den mellersta innehåller för båda samhällena gemensamma komponenter; arterna i de övriga grupperna förekomma blott i ettdera av samhällena.

Vaccinium Myrtillus, *Veronica Chamaedrys*, *V. officinalis*, *Vicia Cracca*, *Viola biflora* (ofta dominant i underskiktet) och *V. montana*, summa 40 arter. I den djupa skuggan under buskarna och örterna uppvisade bottenskiktet här mycket små variationer. *Cirriphyllum piliferum* var konstant och ofta dominant (tab. I).

Bottenskiktsamhället i *Aconitum*-typen är *Cirriphylletum piliferi*-unionen, i det följande förkortat till *Cirriphylletum*. Den har med obetydligt varierande sammansättning varit den tydligt härskande unionen i de olika *Aconitum*-samhällen jag undersökt, ej blott på Åreskutan utan även på liknande ståndorter i Härjedalen (Funäsdalen, Hamrafjället) sommaren 1941. Unionen ingår i det till sin utsträckning ganska omfattande förbund, *Eurhynchion*[1], som bildar bottenskiktets klimaxstadium på frisk till något fuktig, öppen såväl som trädbevuxen ängsmark. I unionen äro *Rhytidiadelphus squarrosus* och *Cirriphyllum piliferum* konstanta.

Eurhynchion-förbundet har sitt namn av vissa i södra Sveriges ängsartade skogar betydelsefulla arter av släktet *Eurhynchium*, framför allt *E. striatum* och *E. Swartzii*. Till dessa sälla sig åtskilliga andra arter, bl. a. *Rhytidiadelphus squarrosus* och *triquetrus*, den senare på något torrare mark. Båda dessa ha tydliga krav på en viss näringstillgång i jorden; pH ligger oftast mellan 5,0 och 6,5. *R. triquetrus*, som till sin ståndortsekologi visar rätt stor överensstämmelse med hasseln och regelbundet förekommer, där denna finns, blir norrut i landet allt sparsammare. Den är en god indikator på mullrik, svagt sur till neutral jordmån. På torr till frisk mark i ängslövskogar och ängsbarrskogar saknas den nästan aldrig, och det är endast naturligt, att den kan påträffas som bottenskiktsdominant i *Aconition*, försåvitt detta samhälle ej växer alltför fuktigt. Men antag, att fuktigheten på ett eller annat sätt skulle ökas i ett sådant *Aconitum*-samhälle, där tidigare *Rhytidiadelphus triquetrus* dominerat. Bottenskiktet skulle då med största säkerhet snart förändras i den riktningen, att *Cirriphyllum piliferum* och säkert även *Rhytidiadelphus squarrosus* ökade på bekostnad av *R. triquetrus*.

En i Götaland och Svealand allmän union inom *Eurhynchion* bildas på något torr till frisk mark av *Rhytidiadelphus triquetrus*

[1] Namnet *Eurhynchion* har föreslagits som förbundsnamn av amanuensen S. Waldheim i Lund, huvudsakligen på grundval av studier i sydligaste Sveriges ängslövskogar. I Uppsala gick samma förbund tidigare i tal och skrift under namn av *Triquetrion* (eller *Rhytidiadelphion triquetri*).

och *Mnium affine*. I denna union kan *Hylocomium splendens* åtminstone lokalt bli konstant, likaså de ovan nämnda *Eurhynchium*-arterna. En mycket utbredd union på frisk till fuktig mark är det här beskrivna *Cirriphylletum*, och nästa led i serien (på fuktig till sumpig mark) intas i varje fall i Uppland ofta av en union av bl. a. *Calliergonella cuspidata* och *Hypnum Lindbergii*, vilken union visar stor överensstämmelse med i tab. I, 6—7 upptagna bottenskiktsamhällen. Den står på gränsen till kärrseriens mosssamhällen.

I *Cirriphylletum* från Åreskutans *Aconition* ha följande pH-värden erhållits: *Cirriphyllum-Rhodobryum*-soct. 5,3; *Mnium spinosum*-soct. 6,2 och *Mnium Seligerii*-soct. 6,5.

På Mörvikshummelns sydsida växla fält- och bottenskiktsamhällena tätt. Framför allt genom de små bäckarnas verksamhet har sluttningen fårats radiärt och den karakteristiska strukturen i topografin med små åsar och dalar uppkommit. Bland andra kunna följande samhällen urskiljas:

	Dominanter i			Erhållna pH-värden	Allmän karaktär
	trädskikt	fältskikt	bottenskikt		
1.	Gran	*Myrtillus*	*Hylocom.,Pleurozium*	4,7	torr-frisk
2.	Gran	*Oxalis*	*Mnium spinosum*	5,1	torr-frisk
3.	Gran	*Aconitum*	*Cirriph. piliferum*	5,3—6,5	frisk-fuktig
4.	Gran, gråal	*Crepis pal.*	*Calliergonella*		fuktig-sumpig

Aconition-förbandet i Åreskutans barrskogsregion har ofta daggmaskmull. Följande profil från västra sluttningen av Totthummeln nära Mörviksbäcken antecknades av professor Du Rietz och mig m. fl. vid en exkursion till Åreskutan i september 1936. »Björkskogsfläck i granskogen. Manshög *Mulgedium*-soct. Profil under denna: 1. Gles, icke sluten fanerogamvegetation. 2. Spår av förmultningsskikt. 3. Mull med daggmask (*Allolobophora caliginosa*, det. E. Julin 1938). 4. Brunjord; fastare men utan skarp gräns mot 3. — Strax ovanför växte *Oxalis*-granskog, mest naken, med typisk råhumus-profil.»

Åreskutan torde, trots att det aldrig ingående bearbetats monografiskt, vara floristiskt mycket väl känt. Det är lätt åtkomligt ur kommunikationssynpunkt och påfallande lättbestiget. Turist-

trafiken har också länge varit livlig och givetvis ej kunnat undgå att sätta sina spår på vegetationen. Dock äro dessa spår förhållandevis obetydliga, och man behöver ej gå mycket vid sidan av de gängse turistlederna för att finna en natur, som bevarat det mesta av sin ursprunglighet.

Redan tidigt behandlades Åreskutans mossflora i reseberättelser av Sjögren (1849) och R. Hartman (1852) samt långt dessförinnan ur delvis andra synpunkter av C. Hartman (1814). Senare bidrag ha lämnats av bl. a. Ångström (1866), Adlerz (1883) och Nyman (1895). Omkring 270 bladmossarter vet jag med säkerhet ha samlats på fjället, vars flora måste anses tämligen artrik. Någon artsammanställning i sen tid är aldrig publicerad, men ovanstående siffror bygga dels på tidigare litteraturuppgifter, dels på herbariestudier och dels på egna samlingar och fältstudier 1929, 1936 och 1939. Bäst undersökt är södra sidan, vilken är lättast åtkomlig, och där även kortare halvdagsexkursioner kunna ge ett rikt utbyte. Norra sluttningen torde emellertid gömma åtskilliga arter, varmed listan ytterligare skulle kunna utökas. Vid ett senare tillfälle har jag också för avsikt att — efter kompletterande fält- och herbariestudier — publicera en förteckning på de arter, som insamlats på fjället.

Redan nu bör emellertid omnämnas fyndet av en art av visst växtgeografiskt intresse, *Entodon orthocarpus*. Denna är ofta samlad i norska bergs- och fjälltrakter men i Sverige (utom Frösön och Hackås i Jämtland) tidigare endast uppgiven för låglandet. (Jfr Krusenstjerna 1939.) *Entodon* hittades dels rikligt på Mörvikshummelns sydsida, 725 m ö. h., på en tämligen torr äng med *Polygonum viviparum* dominerande i fältskiktet. pH i *Entodon*-soct. härifrån 6,4. Dels fanns arten mer sparsamt växande på gräsplaner utanför Åre gamla kyrka (pH 5,8), där den förekom tillsammans med *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Drepanocladus uncinatus*, *Mnium affine* och *Thuidium Philiberti*.

En avsevärt nordligare lokal för *Entodon* påträffades av Du Rietz i augusti 1939, nämligen i Torne lappmark, Jukkasjärvi sn, Låktåives nordsluttning i lågfjällbältet strax ovanför Kopparåsens station, *Dryas*-hed.

Uppsala, Växtbiologiska institutionen, i januari 1942.

ANFÖRD LITTERATUR.

ADLERZ, E. 1883. Studier öfver bladmossorna i jemtländska fjälltrakterna 1882. — Bot. Not. 1883.

ANDERSSON, G. och HESSELMAN, H. 1907. Vegetation och flora i Hamra kronopark. — Medd. fr. Stat. Skogsförsöksanstalt, 4, Stockholm.

ARNBORG, T. 1940. Der Vallsjö-Wald. — Acta Phytog. Suecica XIII, Uppsala.

CAJANDER, A. K. und ILVESSALO, Y. 1922. Ueber Waldtypen II. — Acta forest. fenn. 20, Helsingfors.

DU RIETZ, G. E. 1942. Rishedsförband i Torneträskområdets lågfjällbälte. — Sv. Bot. Tidskr., Bd. 36, Uppsala.

FRIES, TH. 1913. Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. Akad. avh. — Uppsala.

HARTMAN, C. J. 1814. Beskrifning på Åreskutfjället i Jemtland. — Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl., Stockholm.

HARTMAN, R. W. 1852. Botaniska anteckningar under en resa till och i Jemtland under sommaren 1850. — Wikströms bot. årsber. 1849, Stockholm.

HYLANDER, N. 1941. Förteckning över Skandinaviens växter, utgiven av Lunds Botaniska Förening, 1. Kärlväxter, 3 uppl. — Lund.

ILVESSALO, Y. 1937. Om Finlands skogstyper. — Norrl. Skogsvårdsförb. Tidskr., 1937.

KALLIOLA, R. 1939. Pflanzensoziologische Untersuchungen in der alpinen Stufe Finnisch-Lapplands. — Ann. Bot. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo, 13, Helsingfors.

KRUSENSTJERNA, E. VON. 1939. Om förekomsten av några sällsyntare mossarter i Uppsalatrakten. — Sv. Bot. Tidskr., Bd. 33, Uppsala.

KUJALA, V. 1929. Untersuchungen über Waldtypen in Petsamo. — Comm. Inst. quaest. forest. Finl., 13, Helsinki.

LAGERBERG, T. 1928. Våra skogstyper och andra skogligt betydelsefulla växtsamhällen. — Sveriges skogar I, utgiven av Wahlgren och Schotte. Stockholm.

MALMSTRÖM, C. 1936. Norrlands viktigaste skogstyper. — Sveriges Natur, Årg. 27.

NILSSON, A. 1902. Svenska växtsamhällen. — Tidskr. för Skogshushållning, 30, Stockholm.

NORDHAGEN, R. 1927—28. Vegetation und Flora des Sylenegebietes. — Oslo.

—»—. 1936. Versuch einer neuen Einteilung der subalpinen Vegetation Norwegens. — Bergens Mus. Årbok 1936.

NYMAN, E. 1895. Några ord om Åreskutans fjällhed. — Bot. Not. 1895.

SAMUELSSON, G. 1917. Studien über die Vegetation der Hochgebirgsgegenden von Dalarne. Akad. avh. — Nova Acta Reg. Soc. Scient. Ups., Ser. IV, vol. 4, Uppsala.

SJÖGREN, G. L. 1849. Anteckningar under en botanisk resa i Jemtland och Norrige sommaren 1846. — Bih. till bot. årsber. för 1843—44, Stockholm.

Smith, H. 1920. Vegetationen och dess utvecklingshistoria i det centralsvenska högfjällsområdet. Akad. avh. — Norrländskt handbibliotek, IX, Uppsala.

Tengwall, T. Å. 1920. Die Vegetation des Sarekgebietes. Akad. avh. — Naturwissensch. Unters. des Sarekgebirges in Schwed.-Lappland III, 1, Stockholm.

Ångström, J. 1866. Anmärkningar och tillägg till Hartmans flora, 9 uppl. — Bot. Not. 1866.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

NÅGRA IAKTTAGELSER ÖVER VINTERFÄRGNINGEN HOS TALL, PINUS SILVESTRIS L.

(Mit deutscher Zusammenfassung).

av

OLOF LANGLET.

Vid de försök, som företagits med jämförande kultur av tallar ur frö från olika delar av artens vidsträckta utbredningsområde, har det visat sig, att en ofta påfallande variabilitet förefinnes i fråga om ett flertal egenskaper. Variabiliteten visar lagbundenhet, i det att tallarna från utbredningsområdets nordligare resp. kontinentalare delar kännetecknas genom bl. a. förhållandevis

stor vinterhärdighet och resistens mot parasitsvampar,
tidigare begynnande och tidigare avslutad, svagare tillväxt,
kortare, bredare, kraftigare barr,
kortare, vekare, färre grenar,
under viloperioden högre torrsubstanshalt samt större halt av reducerande ämnen (»socker»), eter- och kloroformlösliga ämnen (»fett»), katalas etc. i barren, samt
kraftigare vinterfärgning.

Denna tallens fysiologiska variabilitet, som å ett mycket omfattande material studerats vid Statens skogsförsöksanstalt (Langlet 1936), sammanhänger väsentligen med dess ärftliga tillpassning efter vegetationsperiodens längd eller dess alltefter härstamningsorten olika autonoma årsperiodicitet (jfr Bünning 1939, sid. 33—35). I princip överensstämmande resultat ha ernåtts vid olika forskares prövning av andra trädslag (jfr Langlet 1936 och 1938 jämte där anförd litteratur), såväl som beträffande örter (jfr Turesson 1922, 1940 etc.).

En av de mest påfallande skillnaderna mellan tallplantor eller ungtallar av olika proveniens, d. v. s. olika geografisk härkomst, är vinterfärgningens olika intensitet. Detta förhållande har framhållits av Cieslar (1899) liksom av de flesta forskare, som sysslat med tallens proveniensproblem. Vinterfärgningen visar sig på olika sätt hos ettåriga plantor och hos äldre plantor. Under hösten och vintern efter första vegetationsperioden antaga plantorna av nordlig resp. kontinental proveniens en mer eller mindre utpräglat rödbrun färgton, som i extrema fall kan bli mörkt mahognybrun. Denna färg har ibland föranlett, att dylika plantor blivit betraktade som döda eller svårt skadade av frost etc., medan de i själva verket tillhöra de resistentaste provenienserna. Samma rödbruna ton kan i viss utsträckning återkomma även under följande vinter, särskilt hos små plantor av nordlig proveniens. Eljest gör sig vinterfärgningen från och med den andra vintern typiskt gällande såsom en mer eller mindre intensiv gulfärgning av barren. På våren före tillväxtens begynnande återtages i bådadera fallen den normala, gröna barrfärgen.

De iakttagelser, som här skola framläggas beträffande tallens vinterfärgning, beröra barrens gulfärgning hos äldre plantor. Denna vinterfärgning är för närvarande föremål för experimentella undersökningar, vilka ännu äro långt ifrån avslutade, men som givit en del resultat, vilka här kunna förelöpande meddelas.

Då den gröna barrfärgen avlöses av en mer eller mindre utpräglat gul färgton, ligger det närmast till hands att antaga en omlagring av kloroplasterna eller en nedbrytning av klorofyllet. Stålfelt (1927) hänför vinterfärgningen till dels omlagring av kloroplasterna, dels uppkomsten av okända färgämnen. En dylik omlagring har konstaterats av Riasanzew (1930) och av Zacharowa (1929), som även kunde fastställa sönderfall av kloroplasterna i stor utsträckning. Schimper (1885) fann i gulfärgade växtdelar väl avgränsade kloroplaster, som till synes voro homogent gulfärgade.

Vid preliminär mikroskopisk granskning av barrsnitt av en svagt och en starkt vinterfärgad tall har det visat sig, att åtminstone en del av cellerna i assimilationsparenkymet hos den förra uppvisa grönfärgat cellinnehåll. Hos den starkt vinterfärgade proveniensen utmärkas motsvarande celler av sitt mer eller mindre skarpt gula innehåll. Något dylikt iakttogs icke hos den vintergröna proveniensen, lika litet som något grönt cellinnehåll hos den starkt vinter-

färgade. Det ligger under sådana förhållanden nära till hands att undersöka, huruvida vinterfärgningen står i samband med en minskning av klorofyllhalten.

En dylik undersökning utfördes våren 1935, varvid framkom, att klorofyllhalten varierade i påfallande grad alltefter härstamningsortens belägenhet (Langlet 1936 tab. 21, fig. 14). Undersökningarna ha nu återupptagits, varvid de tidigare erhållna resultaten till fullo ha bestyrkts. De nordliga tallprovenienserna utmärkas sålunda under sitt vinterfärgade tillstånd av mindre klorofyllhalt än sydligare, vare sig man räknar denna i förhållande till barrens friskvikt eller torrvikt. Detta framgår av januari-värdena i tab. I (kolumn 7), enligt vilken även kvoten klorofyll *a*/klorofyll *b* ändras med geografiska härkomsten (kol. 8) — klorofyll *b* förekommer sålunda typiskt i mindre koncentration än klorofyll *a* i de nordligare provenienserna. Det förefaller osäkert, om skillnaden i kvoten *a*/*b* kan ha något direkt samband med barrfärgen — å ena sidan är klorofyll *a* den mera blå, klorofyll *b* den mera gula, å andra sidan uppgiva Seybold & Eagle (1936), att »Chlorophyll *b* stärker 'färbt' als die Komponente *a*, Karotin stärker als Xanthophyll». — Förutom den absoluta minskningen av klorofyllhalten tillkommer emellertid ett annat förhållande, som bör verka förstärkande på barrens gulfärgning, nämligen den för de nordligare provenienssernas barr påfallande låga kvoten klorofyll/karotinoider (kol. 9). Kvoten karotin/xantofyll har ännu icke studerats, men det torde vara antagligt, att det (enligt Seybold & Eagle) starkare färgande karotinet överväger i de vinterfärgade barren, enär xantofyllet synes följa klorofyllets variationer (jfr Sjöberg 1931).

Avsikten med de nu pågående undersökningarna är även ett studium av bladfärgämnenas variationer med årstiderna. Av vad som hittills framkommit synes det, som skulle de nordligare provenienserna under sommaren utmärkas av högre klorofyllhalt (kol. 1) — beroende på att deras skott och barr börja utvecklas tidigare (Langlet 1936 tab. 29, fig. 24). Vid höstens inträde ha de sydligare, i utvecklingen senare provenienserna huvudsakligen upphunnit de tidigare, nordligare i avseende å klorofyllhalten (kol. 4). I och med vinterfärgningens inträdande under senhöst och förvinter avtager klorofyllhalten mer eller mindre kraftigt, beroende på proveniensen (kol. 7). Klorofyll *a* avtager därvid hastigare än komponenten *b*, särskilt i de sydligare provenienserna. Kvoten klorofyll/karotinoider avtager samtidigt (kol. 6 och 9),

särskilt i de nordligare provenienserna, medan karotinoiderna absolut sett endast uppvisa en mindre ökning.

Hela orsaken till vinterfärgningen ligger emellertid icke i bladfärgämnenas variationer med årstiden, utan i överensstämmelse med vad STÅLFELT tidigare framhållit måste okända färgämnen tillmätas en roll. Dylika gula ämnen, olösliga i aceton och eter, förekomma i olika intensitet alltefter proveniensen, mest i de kraftigast vinterfärgade barren; denna gulfärgning synes vara lokaliserad bl. a. till kutikulan och cellväggarna i epidermis och hypoderm. Likaledes torde kloroplasternas nedbrytning, det kvarvarande klorofyllets lokalisering i barren samt dess förekomstsätt i cellerna (äkta eller kolloidal lösning) ej kunna frånkännas betydelse.

De data, som återgivas i tab. I, ha erhållits genom spektrofotometrisk bestämning av ljusabsorptionen i eterlösning vid resp. absorptionsmaxima för de båda klorofyllkomponenterna inom det röda

Tab. I. — Halten av klorofyll $a + b$ i mg/g torrvikt samt kvoterna $a:b$ och $(a + b)$: karotinoider i barr av 11-åriga tallar av olika proveniens, växande vid Experimentalfältet, Stockholm.

Tab. I. — Der Gehalt an Chlorophyll $a + b$ in mg/g Trockengewicht sowie die Quotienten $a:b$ und $(a + b)$: Karotinoide in Nadeln von 11jährigen Kiefern verschiedener Provenienz bei Experimentalfältet, Stockholm.

Proveniens Provenienz	Nordlig bredd Nördliche Breite	Tiden för analysernas utförande Zeit der Ausführung der Analysen								
		juli 1941			september 1941			januari 1942		
		$a+b$ mg	$a:b$	$(a+b)$: karotinoider	$a+b$ mg	$a:b$	$(a+b)$: karotinoider	$a+b$ mg	$a:b$	$(a+b)$: karotinoider
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Recoules-de Fumes . . . (Frankrike)	c:a 45°	2,19	2,22	6,9	2,96	2,16	7,2	2,64	1,77	5,3
Slawentzitz . (Tyskland)	50° 20′	2,46	2,35	6,0	2,71	2,53	5,6	2,63	1,71	4,9
Karlsby . . .	58° 38′	2,51	2,38	6,4	3,34	2,41	6,5	2,44	1,84	4,6
Hällnäs . . .	64° 22′	2,77	2,44	7,2	3,22	2,45	7,0	1,91	2,04	3,7
Målselv . . . (Norge)	69° 10′	2,70	2,07	7,8	2,81	2,66	6,4	1,25	2,12	2,8
Målselv, stranguleradstranguliert		—	—	—	1,35	2,55	4,8	0,61	2,22	1,7

spektralområdet. De erhållna värdena på extinktionen, $\log_{10} \frac{I_0}{I}$, ha med användande av de av Zscheile & Comar (1937) angivna specifika absorptionskoefficienterna omräknats till mg klorofyll. Karotinoiderna ha på motsvarande sätt bestämts enligt värden uppgivna av Heierle (1935), varvid preliminärt räknats med hans värde å kvoten karotin/xantofyll = 3/2.

Vid tidigare utförda, kolorimetriska bestämningar av klorofyllhaltens variationer med årstiden ha Stålfelt (1927), Zacharowa (1929) och Zeller (1935) hos tall och gran funnit ett mer eller mindre utpräglat klorofyllmaximum i december. Laurs (1935) fann däremot hos såväl de nämnda trädslagen som hos ett flertal andra barrträdsarter en även under hela vintern tämligen jämnt tilltagande klorofyllhalt, som fortsatte tills barren uppnått en ålder av 3—4 år. Samtliga dessa resultat stå i fullständigt motsatsförhållande till de här framlagda; även i fråga om 2-åriga barr har jag hos de i tab. I omnämnda tallprovenienserna funnit ett avtagande av klorofyllhalten från september till januari, som procentuellt sett endast obetydligt understiger motsvarande värden för de 1-åriga barren, även om de 2-åriga barren i januari innehålla ungefär $^1/_4$ mera klorofyll än de 1-åriga. — Bristen på överensstämmelse mellan ovannämnda forskares resultat och de här i tab. I meddelade data synes mig för närvarande icke klar; måhända skulle dock de vid skilda undersökningstillfällen rådande olika temperaturförhållandena kunna innebära förklaringen — vinterfärgningens intensitet varierar från år till år och Stålfelt har konstaterat, huru klorofyllhalten var mindre under ett kallare år. Den ringa minskningen i fråga om de sydligare provenienserna i tab. I skulle då under en varmare vinter ev. kunna omkastas till en ökning. Det förefaller mig däremot egendomligt, om klorofyllhalten skulle kunna tilltaga och nå ett maximum samtidigt med att barrfärgen ändras från normalt grön till blekare, gulgrön eller nästan gul, som fallet är i fråga om de högnordiska provenienserna.

Beträffande betingelserna för vinterfärgningens uppkomst föreligga olika hypoteser, som här icke närmare skola behandlas. Såväl ljus som inverkan av köld ha antagits vara orsaken till färgförändringen. L j u s e t måste utan tvekan tillskrivas en viktig roll, då nämligen beskuggade grenar vinterfärgas avsevärt mindre intensivt. Likaså tillkommer säkerligen f r o s t e n en viss roll, i det att vinterfärgningen av både ettåriga och äldre plantor synes vara

i viss mån beroende av temperaturförhållandena — vinterfärgen varierar som nämnt från år till år och även från lokal till lokal; den är kraftigast i frostlägen, å myrar etc. En för färgningens intensitet avgörande roll spelas vidare av p r o v e n i e n s e n.

Vid försök, som härstädes utförts att genom strangulering av stammen eller enskilda grenar å unga tallar erhålla rikligare fruktificering, har det visat sig, att den ovanför stranguleringsstället belägna delen av kronan resp. grenen vintertid utmärkes av en mer eller mindre långt gående förändring av barrfärgen. Denna färgförändring synes i huvudsak överensstämma med vinterfärgningen, av barrens yttre färg att döma. Klorofyllhalten är även lägre än normalt, samtidigt som kvoten klorofyll/karotinoider liksom halten av klorofyll *b* är relativt hög. Barren å strangulerade delar av kronan å tallar av sydligare proveniens synas kännetecknas mera av en blekgrön än av en egentligen gul färg, vilket närmast skulle tyda på, att stranguleringen icke, eller åtminstone icke alltid, medför en med vinterfärgningen helt överensstämmande färgförändring. I detta sammanhang kan påpekas, att en del hårt strangulerade tallar visserligen antaga grön barrfärg under sommaren, men denna blir ej lika intensiv som normalt, möjligen sammanhängande med att klorofyllhalten är låg (jfr tab. I, kol. 4), medan övriga till vinterfärgningen bidragande faktorer icke träda i funktion sommartid.

Genom stranguleringen komma kronor resp. grenar således att se »nordligare» ut än övriga träd av samma proveniens, resp. trädens ej behandlade grenar. Denna de strangulerade delarnas överensstämmelse med nordligare provenienser gäller emellertid även i ett annat avseende. Stranguleringen medför ju en ansamling av assimilat i den ovan insnörningsstället belägna delen av kronan, vilket bl. a. ger sig tillkänna såsom högre torrsubstanshalt i barren. En av de typiska skillnaderna mellan de sydliga, vintergröna, och de nordliga, vinterfärgade, tallprovenienserna är emellertid just att de senares barr innehålla avsevärt mera upplagrade assimilat, märkbart såsom högre torrsubstans- och »socker»-halt. Det framgår av värdena i tab. II, huru de ovanför stranguleringen belägna delarna av kronorna utmärkas av högre torrsubstanshalt i jämförelse med obehandlade träd (kol. 2) eller av stranguleringen ej isolerade delar av samma träd (kol. 3 och 4). Differensen är mindre vid en jämförelse mellan strangulerade och obehandlade grenar i samma grenvarv (kol. 4) — därvid jämföres ett strangulerat och ett normalt parti av kronan. Vid jämförelse mellan gre-

narna i grenvarven närmast över och under stranguleringställe å stammen (kol. 3) blir differensen större — där jämföres det strangulerade partiet med kronans nedersta del, som — likaledes till följd av stranguleringen — möjligen innehåller mindre än normal mängd assimilat (kol. 1).

Det är anmärkningsvärt, att ett ingripande, som resulterar i ansamling av assimilat i barren, medför en färgförändring av dem, som så påfallande liknar vinterfärgningen hos de tallprovenienser, vilka just utmärkas av relativt hög assimilathalt i sina barr. Det förefaller antagligt, att här ett kausalsamband föreligger, även om det icke kan anses vara bevisat.

Assimilathalten, vare sig den absoluta eller den relativa i förhållande till den för proveniensen normala, kan dock icke under några omständigheter vara den allena avgörande faktorn. Beskuggade grenar synas icke eller endast obetydligt reagera genom intensifiering av vinterfärgen efter strangulering, även om torrsubstanshalten något ökat. Icke heller proveniensens betydelse kan förklaras endast genom de nordliga proveniensernas rikligare assimilathalt i barren — vinterfärgningen uppstår icke utan ljusets medverkan. Är å andra sidan ljuset den avgörande faktorn, så måste tydligen — samtidigt med assimilathalten resp. alltefter proveniensen — reaktionsnormen ändras, ty belysningen är lika å de med varandra jämförda strangulerade och obehandlade grenarna (tab. II, kol. 4). Frosten, utan vilken vinterfärgningen ej synes uppstå, har praktiskt taget inverkat lika i samtliga fall.

Med tallens vinterfärgning mer eller mindre överensstämmande färgförändringar inträda hos åtskilliga andra barrträd såväl som övriga vintergröna växter. Här skola dessa färgförändringar icke vidare behandlas, utan endast erinras om, hurusom *Thuja* antager en rätt ljust gul vinterfärg å grenarnas översida, samtidigt som den beskuggade undersidan är grön. Även tallbarren visa en nyansering av vinterfärgningen; mest påfallande är därvid den intensivare gulfärgningen av barrens spetsar, som påpekades redan av Schimper.

Som avslutning på de meddelade iakttagelserna skall understrykas den överensstämmelse mellan tallbarrens vinterfärgning och de bladfällande lövträdens höstfärgning, som jag redan tidigare anmärkt (Langlet 1937). Huru långt denna överensstämmelse sträcker sig, må tills vidare lämnas osagt, men likheterna äro i mångt och mycket påfallande. De nordliga provenienserna av lövträd av-

Tab. II. — Inverkan på barrens torrsubstanshalt av strangulering proveniens vid Experimentalfältet. Stranguleringen av stammarna leringen av grenarna utförd somrarna

Tab. II. — Die Einwirkung der Strangulation des Stammes bzw. der einzelnen fern verschiedener Provenienz bei Experimentalfältet. Strangulation der Stämme gulation der Zweige in den Sommern

Proveniens och nordl. bredd Provenienz und nördliche Breite	Torr- Trocken- grenvarvet under stranguleringsstället å stammen i förhållande till nedersta grenar å obehandlade träd Zweigquirl unterhalb der Strangulationsstelle am Stamm im Verhältnis zu den untersten Zweigen unbehandelter Bäume %
	1
Poltava 49° 30′	100,3
Transbajkalien c:a 51° 30′	96,6
Slawentzitz 50° 20′	97,0
Gyltige 54° 46′	102,5
Karlsby 58° 38′	—
Vindeln 64° 11′	101,6
Korpilombolo 66° 50′	92,7
Målselv 69° 10′	98,0
Medeltal av ovanstående värden Mittel der obenstehenden Werte	98,3

sluta sålunda sin tillväxt tidigt, varefter deras blad även höstfärgas och avfalla tidigt. Ett samband mellan tidig höstfärgning och köldhärdighet hos ett flertal lövträd och buskar har fastställts av Sylvén (1936). Strangulering och ringbarkning medför hos lövträden en tidig (Dengler 1933, Baldwin 1934) och intensiv höstfärgning — ringbarkade aspars blad bli sålunda ofta blodröda. Baldwin har visat, huru ovan ringbarkningen assimilat anhopas i stammen. Då lövträdens blad höstfärgas synas ofta kvoterna klorofyll *a*/*b* och klorofyll/karotinoider avtaga (Willstätter &

av stam resp. enskilda grenar av nu 11-åriga tallar av olika utförd sommaren 1939, analysen i december samma år. Strangu- 1940 och 1941, analysen i november 1941.

Zweige auf den Trockensubstanzgehalt der Nadeln von gegenwärtig 11jährigen Kie- ausgeführt im Sommer 1939, Analysen im Dezember desselben Jahres. Stran- 1940 und 1941, Analysen im November 1941.

substanshalten i yngsta barrårgång å substanzgehalt der Nadeln des jüngsten Jahrganges an		
grenvarvet över stranguleringsstället å stammen i förhållande till toppskotten å obehandlade träd Zweigquirl oberhalb der Strangulationsstelle am Stamm im Verhältnis zu den Gipfeltrieben unbehandelter Bäume %	grenvarvet över stranguleringsstället å stammen i förhållande till grenvarvet under stranguleringsstället Zweigquirl oberhalb der Strangulationsstelle am Stamm im Verhältnis zu dem Zweigquirl unterhalb der Strangulationsstelle %	strangulerade grenar i förhållande till obehandlade grenar i samma grenvarv och ställning Strangulierte Zweige im Verhältnis zu unbehandelten Zweigen desselben Zweigquirls in derselben Stellung %
2	3	4
106,3	108,7	103,2
105,3	110,9	103,1
110,6	111,8	108,0
107,9	109,2	—
—	—	111,6
108,0	109,3	104,3
97,3	107,4	109,2
106,1	112,0	106,0
106,0	109,9	106,4

Stoll 1918, Heierle 1935), liksom fallet är vid tallens vinterfärgning. Lövträdens höstfärgning, varvid de röda färgerna ha sin motsvarighet i de årsgamla tallplantornas rödbruna färg och de gula i de äldre tallarnas vinterfärgning, är även för sin uppkomst och särskilt sin intensitet beroende av både ljus och temperaturförhållanden. Parallelliteten mellan de båda företeelserna är såsom synes anmärkningsvärd.

Statens skogsförsöksanstalt, Experimentalfältet, februari 1942.

Zusammenfassung.

Einige Beobachtungen über die Winterfärbung bei der gemeinen Kiefer, Pinus silvestris L.

Durch spektrophotometrische Bestimmung der Absorption der Blattfarbstoffe der Kiefernnadeln in Ätherlösung und mit Hilfe der von Zscheile & Comar (1941) mitgeteilten spezifischen Absorptionskoeffizienten wurde der Gehalt an Chlorophyll *a* und *b* für verschiedene Provenienzen während verschiedener Jahreszeiten untersucht (Tab. I). Die nördlicheren, stärker wintergefärbten Provenienzen zeigen im Winter einen abnehmenden Chlorophyllgehalt sowie bei vergleichender Kultur einen geringeren Chlorophyllgehalt und einen kleineren Quotienten Chlorophyll/Karotinoide als die südlicheren, im Winter grünen Provenienzen.

Durch Strangulation von Teilen der Krone an jungen Kiefern wird eine stärkere Winterfärbung an diesen Teilen, sowie auch höherer Trockensubstanzgehalt der Nadeln erzielt (Tab. II). Die nördlicheren Provenienzen zeichnen sich normalerweise durch einen höheren Trockensubstanzgehalt aus (Langlet 1936).

Die von Stålfelt (1927), Zacharowa (1929), Zeller (1935) und Laurs (1935) wahrgenommene Zunahme des Chlorophyllgehalts während des Spätherbstes wurde nicht beobachtet — möglicherweise zufolge verschiedener Temperaturverhältnisse.

Die Winterfärbung scheint abhängig zu sein von abnehmendem Chlorophyllgehalt, Abnahme des Quotienten Chlorophyll/Karotinoide, Entstehung von noch nicht analysierten gelben, ätherunlöslichen Farbstoffen sowie Umlagerung bzw. Zerfall der Chloroplasten. Diese Veränderungen scheinen bei den nördlicheren Provenienzen intensiver zu sein. Die bei der Entstehung der Winterfärbung mitwirkenden Faktoren sind Licht, Herbstfröste und Provenienz; die gespeicherte Assimilatmenge spielt eine noch nicht geklärte Rolle.

Die Ähnlichkeit der Winterfärbung der Kiefernnadeln mit der Herbstfärbung der winterkahlen Laubhölzer wird hervorgehoben.

Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

ANFÖRD LITTERATUR.

Baldwin, H. I. 1934. Some physiological effects of girdling northern hardwoods. — Bull. Torrey Bot. Club, 61: 5.

Bünning, E. 1939. Die Physiologie des Wachstums und der Bewegungen. — Lehrbuch der Pflanzenphysiologie, II. Berlin.

Cieslar, A. 1899. Neues aus dem Gebiete der forstlichen Zuchtwahl. — Centralbl. f. d. ges. Forstwesen, 15.

Dengler, A. 1933. Nachwort zu »Lantelmé: Künstliche Herbeiführung von Fruchtbildung an Waldbäumen». — Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen, 65: 7.

Heierle, E. 1935. Blattfarbstoffuntersuchungen an einer grün- und gelbblättrigen Tabak-Varietät. — Ber. d. schweiz. bot. Ges., 44.

Langlet, O. 1936. Studier över tallens fysiologiska variabilitet och dess samband med klimatet. Ett bidrag till kännedomen om tallens ekotyper (Studien über die physiologische Variabilität der Kiefer und deren Zusammenhang mit dem Klima. Beiträge zur Kenntnis der Ökotypen von Pinus silvestris L.). — Medd. Stat. skogsförs.-anst., 29: 4.

—»— 1937. Ett exempel på samband mellan härdighet och stamform. — Norrlands skogsvårdsförb. tidskr., 1937: 2.

—»— 1938. Proveniensförsök med olika trädslag. Översikt och diskussion av hittills erhållna resultat (Provenienzversuche mit verschiedenen Holzarten. Eine Zusammenfassung und Diskussion der bisherigen Ergebnisse). — Svenska skogsvårdsfören. tidskr., 36: 1—2.

Laurs, L. 1935. Ueber den periodischen Wechsel des Chlorophyllgehaltes immergrüner Koniferennadeln. — Mitt. Forstwirtschaft u. Forstwiss., 6.

Riasanzew, A. W. 1930. Zur Frage über die Saisonveränderungen des Assimilationsapparates bei einigen von unseren wintergrünen Pflanzen. — Bull. Inst. Rech. Biol. Perm, 7.

Seybold, A. & Eagle, K. 1937. Lichtfeld und Blattfarbstoffe. I. — Planta, 26.

Sjöberg, K. 1931. Beitrag zur Kenntnis der Bildung des Chlorophylls und der gelben Pflanzenpigmente. — Biochem. Zeitschr., 240.

Stålfelt, M. G. 1927. Periodische Schwankungen im Chlorophyllgehalt wintergrüner Pflanzen. — Planta, 4: 1.

Sylvén, N. 1936. Höstfärgning resp. lövfällning och i samband därmed stående vinterhärdighet hos svenskodlade träd och buskar. I G. Andersson & N. Sylvén: Om sambandet mellan höstfärgning resp. lövfällning och vinterhärdighet hos träd och buskar. — Svensk Bot. Tidskr., 30: 3.

Turesson, G. 1922. The genotypical response of the plant species to the habitat. — Hereditas, 3.

—»— 1930. The selective effect of climate upon plants species. — Ibid., 14.

Willstätter, R. & Stoll, A. 1918. Untersuchungen über die Assimilation der Kohlensäure. — Berlin.

Zacharowa, T. M. 1929. Über den Gasstoffwechsel der Nadelholzpflanzen im Winter. — Planta, 8: 1—2.

Zeller, A. 1935. Untersuchungen über Chlorophyllgehalt, Trockengewicht und Aschengehalt in Abhängigkeit von Seehöhe und Jahreszeit. — Beih. Bot. Centralbl. Abt. A, 54.

Zscheile, F. P. & Comar, C. L. 1941. Influence of preparative procedure on the purity of chlorophyll components as shown by absorption spectra. — Bot. Gaz., 102: 3.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

SOME NEW EGYPTIAN PLANTS.

BY

V. LAURENT-TÄCKHOLM AND M. DRAR.

Introduction.

The plants dealt with in this publication were all collected by Mr Mohammed Drar during excursions in the Isthmic desert of the Sinai Peninsula in 1930, 1939, and during a visit to the southern mountain-region of this peninsula in 1939. M. Drar then collected about one hundred species new to the phytogeographical regions concerned, of which not less than 21 species not earlier recorded from Egypt. His collections are at present kept in the Fouad I Agricultural Museum, Cairo.

Before my departure from Cairo in August 1939, we spoke of making together an extended publication on the Flora of Sinai including, not only Drar's and my own collections, but also those of the late Alfred Kaiser which are now in the Herbarium Boissier in Geneva, in addition to those presented to a great number of other Botanical Institutions. The localities of these plants were recently translated from the Arabic labels by M. Drar, but unfortunately they have not yet been published.

The war interrupted our plans of a Sinai publication, and it will be some time before we shall be able to carry out this work, especially as we have now to devote all our spare time to the more important "Flora of Egypt", the first volume of which will appear in a short time. As there are many persons interested in M. Drar's Sinai records, however, we decided to make a short preliminary enumeration of, at least, the species new to the Egyptian flora.

I take this occasion to express my thanks to Prof. S. Murbeck, Lund, who was kind enough to determine for us the *Verbascum*-species in the present publication. Further, I wish to thank Prof. G. Samuelsson of the State Museum of Natural History, Stockholm, for his interest and many valuable informations. In addition, he helped me to translate the diagnoses into Latin, and also allowed me to have the photographs of the new species taken at his department by Mrs M. Ferm.

University of Stockholm, January 1942.

Vivi Laurent-Täckholm.

Aristida Drarii V. Täckh. nov. sp. (Sectio *Stipagrostis* Trin. et Rupr.) (Fig. 1.)

Perennis, elata, gracilis, flexuosa, caespitosa vel plus minusve stolonifera. Culmis inferne ramosus, erectus, panicula inclusa usque metralis, nodis 4—5 instructus, internodiis panicula glabra vel minute scaberule, excepta dense et crispule lanatis. Vaginae foliorum glabrae vel plus minusve scaberulae, culmo adpressae vel laxiores, leviter compressae, striatae, marginibus late hyalinae, vulgo internodio longiores vel summa eo paullo brevior. Ligula ad annulum ciliatum reducta, auriculis foliorum glabris vel barbatis. Lamina convoluta, filiformis, longissima, usque 30 cm longa, flexuosa, apice acute non pungens. Panicula angusta, contracta, sat laxa, vagina summa suffulta vel breviter exserta, usque 30 cm (in specim. nostris) longa, 4—5 cm lata, ramis capillaribus, usque 11 cm longis, vulgo secus axem primarium solitariis vel ima basi ramo unico addito sicut geminatis, glabris vel minutissime scabris, axillibus glabris. Pedicelli vulgo sat breves vel in spiculis terminalibus glumas subaequantes, glabri vel scaberuli. Spiculae stramineae, sat parvae. Gluma superior 10—11 mm longa apice bifida mucronata, carina scaberula excepta glabra, conspicue trinervia, inferior 8—9 mm longa, nervo medio conspicuo ceteris obscurioribus instructa. Glumella 5 mm longa callum acutum circ. 2 mm longum dense pilosum apice comosum includens. Arista centralis 2 cm longa, usque ad conjuncturam aristarum lateralium 1 cm longarum glabrarum plumosa. Caryopsis angusta, acutiuscula, apice exserto 3 mm longo nudo, callo basilari brevi 2 mm longo.

Isthmic Desert: Mitla Pass, May 1939 (M. Drar No. 589).

Tall, slender, flexuous, caespitose or more or less stoloniferous perennial, branched from the lower nodes. Culms erect, 70—90 cm. high, including the panicle, 4—5 noded, internodes densely woolly with crisped hairs except in the panicle, where they are glabrous or minutely scabrous.

Sheaths glabrous or more or less scaberulous, tight or the lower slipping from the stems, slightly compressed, striate, with

Fig. 1. *Aristida Drarii* V. Täckh. nov. sp. from Isthmic Desert: Mitla Pass, May 10th 1939 (M. Drar). — 1/4.

broad hyaline margins, as a rule longer than the internodes except the uppermost one which is slightly shorter. Ligules a ciliate rim, auricles glabrous or bearded. Blades very long and narrow, up to 30 cm., soft, flexuous, convolute-filiform, acute, pointed but not pungent.

Panicle narrow, contracted, rather lax, sheathed by the uppermost leaf or shortly exserted, in our specimens up to 30 cm. long, 4—5 cm. broad. Branches capillary, usually solitary along the main axis, or with a branch close to the base and thus appearing binate. They are glabrous or very slightly scabrous, the longest branches in our specimens are 11 cm. Pedicels as a rule rather short but of the terminal spikelets usually of the length of the glumes, glabrous or slightly scabrous. Axils of panicle glabrous.

Spikelets yellowish green, rather small. Upper glume 10—11 cm., mucronate from a bifid apex, glabrous with minutely scabrous

keel, conspicuously 3-nerved. Lower glume 8—9 mm. with a clear midrib and more obscure lateral nerves.

Lemma 5 mm. long including the densely hairy, acute, about 2 mm. long callus, which in the upper part carries a hair tuft.

Central awn 2 cm. long, feathery down to the joint of the naked side bristles; these 1 cm. long. The feather narrow, rather acute, with exserted naked 3 mm. long tip. Column very short, only about 2 mm.

This species may easily be recognised by its tall shape, densely woolly internodes, long panicle and leaves and, above all, by its awns, which are plumose down to the joint of the naked side bristles, and carry below only a minute column.

The only Egyptian species with an awn plumose down to the naked side bristles are *A. Raddiana* Savi and *A. hirtigluma* Steud., both with very long plumes and a well-developed column; further, *A. papposa* Trin. et Rupr., which differs from all other Egyptian Aristidas by having a large hair pappus at the branching point of the awn.

Cymbopogon Schoenanthus (L.) Spreng.

Isthmic Desert: Ras el Naqb, May 1939 (M. Drar, No. 845).

This species is only once earlier recorded from Egypt, viz, in the desert near Cairo by N. Bové, No. 264 in the Kew Herbarium. This record, however, is very doubtful, probably it is due to some interchange of labels. Also in Palestine its occurrence is uncertain. The present record of M. Drar consequently is to be considered the first definite evidence of its occurrence in the Eastern Mediterranean region.

Ornithogalum narbonense L. v. *densum* Boiss.

In the Sinai collection of M. Drar, there was found a specimen of this plant, unfortunately lacking detailed label.

This species is a native of the Mediterranean countries from the Canaries, Portugal, Spain, along South Europe and North Africa eastwards to Asia Minor, the Caucasus region, Syria, Palestine, Transjordania, Persia. The variety is only recorded from Palestine and Syria. Although of Mediterranean distribution, the species has not yet been found in Egypt.

In Egypt are known earlier only *O. tenuifolium* Guss. and (uncertainly) *O. arabicum* L., both with corymbose inflorescence. *O. narbonense* L. differs from both in having racemed flowers.

Lagoseris Marschalliana (Rchb.) Hand. Mazz. 1913 (*Crepinia Marschalliana* Rchb. 1828, *Pterotheca obovata* Boiss. et Noë ex Boiss. 1856, *Lagoseris orientalis* Boiss. 1875, *L. obovata* Bornm. 1906, *Pterotheca Marschalliana* Dörfl. 1901).

This species differs from the nearly allied *L. sancta* (*Crepis sancta* Bornm., *Lagoseris bifida* Boiss., *Pterotheca bifida* Fisch. et Mey.) in its fruits. In *L. sancta* there is a great difference between the central and marginal fruits, in *L. Marschalliana* the difference is but a slight one.

L. Marschalliana occurs in Transjordania, Syria, Transcaucasia, Turkish and Russian Armenia, Tauria, Turkestan, Mesopotamia, Himalaya. It was collected by G. Samuelsson in Transjordania (the vicinity of Maan) and in Syria, but is not recorded from Palestine proper, nor from Egypt except in the collections of A. Kaiser. He collected it in Sinai: Deir el Arba'in.

M. Drar collected it twice in the Sinai mountain region, viz, G. Catherina May 1939 (No. 471) and Wady el Lega, May 1939 (No. 416).

Lasiospermum brachyglossum DC. v. *sinaicum* Asch. et O. Hoffm. Sinai: Wady Feiran, May 1939 (M. Drar, No. 292).

This peculiar plant has been found only once before, viz, by Prof. Rütimeyer in the Sinai mountain region at the upper part of Wady Baraq between Wady el Sheikh and Zarbut el Khadem. It is interesting on account of its distribution, as it only occurs in Sinai and at the Cape. The South-African specimens differ from the Sinai plant by the latter's tubular flowers being dark blackish-red, only the tube yellowish (in the South-African altogether light yellow). The Sinai plant is also of smaller growth, mostly about 8 cm, 1—2 headed, and leaves once pinnate. L. Rütimeyer's find is represented in the Herbarium Schweinfurth, Berlin, and is described by P. Ascherson 1888, 1890. I have seen these specimens.

In its general features this species resembles a small *Matricaria*, but the central part of the inflorescence is white-woolly in fruit (in *Matricaria* not). The leaves are filiform and glabrous.

According to a note of the late A. Kaiser it was also found by A. Kneucker and H. Guyot in Gebl Serbal, south of Wady Baraq. I have not been able to verify this. It is not mentioned in A. Kneucker's Sinai publications.

Scorzonera Drarii V. Täckh.

Isthmic Desert: Wady Gedirat, March 1930 (M. Drar, No. 50).

I described this species in 1932. It is related to *S. alexandrina* Boiss. and *S. undulata* Vahl, but differs by its huge, broad tuber (not small, globose, with a narrow tubular neck). It also differs from *S. alexandrina* by its lanceolate (not linear) leaves, and from *S. undulata* by its shortly ovate (not gradually attenuate-acuminate) outer involucral scales. From *S. suberosa* C. Koch which is the only purple-flowered species with a similar root, *S. Drarii* differs by lanceolate (not linear) leaves. It was named after the collector.

Linaria. I wish to add a note here on the two species *L. sagittata* Hook. and *L. macilenta* Decne.

L. sagittata Hook. Sinai: Ras el Naqb, May 1939 (M. Drar, No. 830).

L. macilenta Decne. Sinai: Wady Feiran, May 1939 (M. Drar, No. 219 and 230).

It is quite evident that the two species have been confused, for example by E. Boissier in "Flora Orientalis".

L. macilenta is distinguished by its very small flowers, 3—6 mm. long, by its peduncles, not (or only slightly) longer than the calyx, and, above all, by its minute seeds wich are compressed, with smooth faces and minutely spiny-ciliated margin.

L. sagittata has 15—25 mm. long flowers, peduncles several times as long as the calyx, seed rounded, tubercled all over.

L. macilenta seems to be a somewhat variable species. The type specimen of N. Bové (No. 75 from the desert of Sinai, Arabic name "Dégaiga") is described by J. Decaisne as glabrous, only puberulent at base. Of the two specimens, collected at Wady Feiran by M. Drar, one (No. 230) is glabrous and the other (No. 219) minutely glandular puberulent all over, the branches as well as the leaves, calyx and corolla. The only specimen of *L. macilenta* kept in the Herbarium Stockholm, collected by W. Schimper at Wady Hebran, June 1835, is glabrous except the glandular-ciliated calyx lobes. This species differs from ours in the arrangement of the flowers. These frequently occur several together on short lateral branches; in our specimens they are solitary along the main branches.

L. sagittata is not recorded earlier from Sinai. Some of the specimens recorded as *L. macilenta*, however, certainly do not belong to that species but to *L. sagittata*.

Verbascum fruticulosum Post.

Isthmic Desert: Wady el Gedirat, April 1939 (M. Drar). Det.: S. Murbeck.

This is a species confined to Palestine and to Transjordania: Moab (Fr. Nabelek). It closely resembles *V. Schimperianum* Boiss., endemic in Sinai, but may be easily distinguished by its pedicels, at tip furnished with two bracteoles (in *V. Schimperianum* absent). S. Murbeck places this species in the section *Bothrosperma*, distinguished by transversely sculptured seeds, further in the subsection *Singuliflora* with flowers solitary in the axils of the bracts. Within this subsection it belongs to the group *Cladotricha* with branched hairs.

According to S. Murbeck (in a note added to the label) this species may correspond to the *V. neglectum* Dfl. ex Sickenberger 1901, recorded from Wady el Hagg 1892. The description of *V. neglectum,* however, is very incomplete, and from the diagnose it is not possible to ascertain its identity. The name *V. neglectum* is not tenable, as another *V. neglectum* identical with *V. thapsus* L., is earlier described by Gussone.

Verbascum eremobium Murb. v. *subsinguliflorum* Murb. var. nov.

Isthmic Desert: Darb el Hagg at Sudur el Heitan, May 1939 (No. 693), Wady el 'Arish, April 1939, in both localities collected by M. Drar. The specimens from Darb el Hagg represent the variety, those from Wady el 'Arish a transition form between the variety and the type.

V. eremobium is described in 1933 by S. Murbeck from Palestine and Syria. It is closely related to *V. fruticulosum* but belongs to another subsection of the above mentioned *Bothrosperma,* viz, the *Fasciculata* with flowers fascicled in the axils of the bracts. Within this subsection it comes in the group *Isandra* with mediofixed anthers, and the subgroup *Bracteolata* with the primary flower of each cyme (flowers in this species cymose) with two bracts on the pedicel.

S. Murbeck in his monograph writes on this species: "It resembles mostly *V. fruticulosum* Post, but differs in its much smaller flowers, its transparently dotted corolla, and especially in that its bracts support a peduncled 3-flowered dichasium. Towards the end of the branches, however, the flowers seem to be solitary, but this depends only on the fact, that the two lateral buds of

the dichasium have remained in a more or less early development. In *V. fruticulosum* the flowers are always solitary and although the two bracteoles are present and well developed, secondary flowers are not produced from their axils."

S. Murbeck has made a new variety from the specimens collected at Darb el Hagg: v. ***subsinguliflorum*** Murb. var. nov. "A typo differt dichasiis subsessilibus, floribus lateralibus dichasiorum plerumque rudimentaribus aut omnino deficientibus."

This variety thus differs from the type in having subsessile dichasia and the lateral flowers of each dichasium often rudimentary or entirely absent.

Veronica Kaiseri V. Täckh. nov. sp. (Sectio: *Beccabunga*) (Fig. 2.)

Caulis gracilis erectus, usque 3 dm altus, glaber, basi nodis radicantibus. Folia glabra, sessilia vel inferiora breviter petiolata, petiolis usque 2 mm longis, lamina ovata vel late elliptica, usque 28 mm longa et 18 mm lata, inferiorum obtusa, superiorum acuta, margine integro vel inconspicue crenato. Racemi axillares alternantes, graciles laxi pauciflori, bracteis anguste lineari-lanceolatis pedicello subduplo brevioribus, pedunculis filiformibus usque 7 cm longis sicut et pedicellis capillaribus in statu fructifero patentibus usque 8 mm longis glandulis minutis paucis instructis. Sepala lanceolata acuta capsulae aequilonga vel longiora; corolla parva caerulea; capsula acuta, 2—3 mm longa stylo ea subaequilongi terminata, seminibus minutis ovoideis laevibus.

Stem slender, glabrous, erect, below rooting at the nodes, in our specimens up to 30 cm. high.

Leaves glabrous, sessile or the lower ones short-petioled, the longest petiole in our specimens 2 mm. Blade ovate or broadly elliptical, of the upper leaves acute, of the lower ones obtuse, in our specimens up to 28 mm. long, 18 mm. broad. Margin entire or inconspicuously crenate.

Racemes axillary, alternate, slender, lax, few-flowered. Peduncles thin, up to 7 cm. long. Pedicels capillary, in fruit patent, the longest up to 8 mm. long. Bracts narrowly linear-lanceolate, about half of the pedicel or sometimes a little more or less. Peduncles and pedicels with a few minute glands.

Sepals lanceolate, acute, equal to or longer than the capsule. Corolla small, bright blue. Style about as long as the developed, 2—3 mm. long acute capsule. Seeds minute, ovoid, smooth.

I have seen specimens from the following localities:

Sinai: Wady Bedr, 19 April 1891 (A. Kaiser in Herbarium Delessert), Siq Umm Hassun, Shideq, 9 September 1926 (A. Kaiser

Fig. 2. *Veronica Kaiseri* V. Täckh. nov. sp. The two specimens to the right from Sinai: Siq Umm Hassun Shideq, September 9th 1926 (A. Kaiser). The left specimen from Wady el Lega, May 6th 1939 (M. Drar). — $^4/_9$.

No. 538 in Herbarium Boissier and Herbarium Stockholm), Wady Feiran (E. Boissier in Herbarium Boissier), Wady el Lega, May 1939 (M. Drar No. 453).

Local name: "'Ashb el Moja" (A. Kaiser).

This species already at a first glance differs from the nearly allied *V. Beccabunga* L. and *V. Anagallis* L. in its always alternate racemes, i. e. they are born solitary in one axil only of each leaf pair and do not form an opposite pair. Else *V. Kaiseri* resembles *V. Beccabunga* in its bright blue corolla and ovate leaves but has a much more slender habit and sessile or subsessile, mostly acute and entire (very rarely crenate) leaves. The sepals as a rule are longer than the capsule, and this is pointed at apex (not globose, rounded as in *V. Beccabunga*).

The only species, which comes near *V. Kaiseri,* is *V. scardica* Griseb. (Syn. *V. Beccabunga* v. *gracilis* Uechtr. et Sinten. 1879—81, *V. gracilis* Uechtr. ex Velen. 1886, *V. Velenovskyi* Uechtr. 1887, *V. Kovatsii* Borb. 1887—88, *V. Bacsensis* Simonkai 1888, *V. delicatula* Velen. ex Bornm. 1888). This species is pictured by G. Schlenker in his publication on *Veronica*, and in addition I have seen some specimens from Hungary (Flora Hungaria exsiccata No. 871, collected by Á. de Degen, G. de Moesz and S. Jávorka) and Roumania (Flora Roumania exsiccata No. 671, collected by J. Prodan). According to H. Römpp, it differs from *V. Beccabunga* mainly in its compressed (not globose) capsules.

V. scardica is a native of the Danube-countries, Balcan Peninsula and Asia Minor, and like *V. Kaiseri* it is distinguished by its peculiar alternate racemes. Because of the great resemblance, I have earlier erroneously labelled the Sinai specimens *V. Velenovskyi*. I published that name in 1932, and M. Zohary referring to my publication, included it in his list of Sinai plants under that name. A detailed examination, however, shows that there is a great difference between *V. scardica* and *Kaiseri* especially as regards the shape of the capsules and sepals. The capsules in *V. scardica* are rounded at apex, or even grooved, and the sepals which do not extend beyond the capsules are spathulate-obovate and almost blunt. The bracts at base of the pedicels are much smaller in *V. scardica*.

Hyoscyamus desertorum V. Täckh nov. sp. (*H. albus* L. v. *desertorum* Asch. ex Boiss. 1879, *H. albus* L. v. *repandus* Post 1896, *H. aureus* L. v. *parvifolius* Post 1896?). (Fig. 3.)

Fig. 3. *Hyoscyamus desertorum* V. Täckh. nov. sp. The two left specimens from Syria: Karyatein (P. Mouterde). The two right specimens from the Isthmic Desert; viz, the small one from Nekhl, May 10th 1939, and the large one from El Quntilla, May 13th 1939 (M. Drar). — $^4/_9$.

Herba annua erecta flavo-virescens, dense glandulosa. Caulis usque 3 dm altus, simplex vel paullo ramosus. Folia sat parva, lamina ovata-rhomboidea basi lata vel angustata vel raro cordata, margine integro repando (praesertim in foliis superioribus angustioribus) vel dentibus grossis simplicibus instructo, interiora petiolo saepe laminam aequanti, superiora petiolo breviori vel nullo. Flores pedicellati, pedicellis glandulosis, inferioribus in statu fructifero patentibus vel reflexis usque 7 mm longis; calyx 12—17 mm longus, glandulosus, dentibus latis triangularibus duris acutis muticis tubo 5—7-plo brevioribus; corolla usque 3 cm longa, limbo luteo, fauce violaceo, lobis inaequalibus superioribus quam inferiora multo majoribus; filamenta et antherae lutea; capsula glabra, seminibus orbiculari-auriculiformibus, pallide brunneis, minute tuberculatis, vix 1 mm diametientibus.

Annual erect yellow-green herb. Stems in our specimens up to 30 cm. high, not or but little branched, and as well as the whole plant, densely clothed with a thick indumentum of glandular hairs.

Leaves comparatively small, the lower ones petioled with the petiole often as long as the blade. Blade ovate to rhombic with broad or tapering or rarely cordate base. Margin entire, repand or with a few large, simple teeth. Upper leaves short-petioled or sessile, narrower, usually entire.

Flowers peduncled, lower peduncles in fruit patent or reflexed, in our specimens up to 7 mm. long, as well as the calyx spreadingly glandular hairy. Calyx 12—17 mm. long with triangular, broad teeth; these stiff and sharp but not ending in spines, about $^1/_6$—$^1/_8$ of the calyx.

Corolla large, up to 3 cm. long, bright yellow with violet throat. Upper limb much larger than the lower one. Anthers and filaments yellow.

Capsule glabrous, seeds orbicular-earshaped, light brown, finely tubercled, a little less than 1 mm. in diameter.

This species, which was recognised already by P. Ascherson 1879 as a variety, certainly deserves the rank of a species. It is most closely connected with *H. albus* L. and *H. aureus* L. These two species, however, possess an indumentum of spreading white hairs on stems, petioles and calyx, which is lacking in *H. desertorum*. *H. aureus* may be recognised easily by its palmate-lobed, sharply and acutely double-toothed, always cordate-based leaves, by its spiny-tipped calyx teeth, and by its decumbent, more branched stems and perennial habit.

H. albus, on the other hand, has larger, thinner, not yellow-green leaves, of which the lower ones at least are always cordate. Further, its flowers are pale (not bright yellow).

The following localities are known to me, the specimens marked! have been seen by myself.

Syria: Hauran at Busrah and Salkhad (in Post's flora), El Jabah to El Bayda (in Post's flora), Karyatein (Paul Mouterde in Herbarium Stockholm!).

Palestine: below Masada (G. Post in Post's flora), about the Dead Sea (G. Post in Post's flora).

Arabia Petraea: 'Aneze on the railway to Hedjaz (A. Aaronsohn No. 7667 a. in H. R. Oppenheimer), here at 1000 m. (J.E. Dinsmore 11712 in Herbarium Stockholm!), Ma'an (Fr. Nabelek No. 318 in Post's flora).

Isthmic Desert of Sinai: Wadi el 'Arish (M. Drar!), here at Henwah (P. Ascherson) and at Bir Lehfen (V. Täckholm!), Nekhl (M. Drar No. 716 !), Wady Gedirat (M. Drar !), El Quntilla (M. Drar No. 848 !), Wady Khashm el Tarif between El Themed and Ras el Naqb (M. Drar No. 773 !), near Themed (Mrs Palmer in her private herbarium, London !).

Sinai mountain region: Wady el Tayyibah (G. Post in Post's flora).

Northern Arabian desert of Egypt (Da. sept.): Wady Rigba, W. Mjeta, W. Asxar and St. Antonius Convent (G. Schweinfurth in his Herbarium, Berlin !).

Mentha microphylla C. Koch 1848 (*M. canescens* Sieb. 1820, not of Roth, *M. tomentosa* D'Urv. 1822, not of Hull 1799, nor of Smith 1819, *M. silvestris* v. *stenostachya* Boiss. 1879, *M. Sieberi* auct. plur., not of C. Koch, *M. longifolia* v. *Sieberi* Hal. 1902, *M. orientalis* Briq.)

Sinai: Garden at Feiran near water, May 1939 (No. 241), El Bustan, May 1939 (No. 374), in both places collected by M. Drar.

This species has earlier been confused with *M. silvestris. M. silvestris,* however, has simple hairs, *M. microphylla* branched ones. This is pointed out by C. Lacaita.

Salvia graveolens Vahl (*S. dominica* L.).

Isthmic Desert: Wady Gedirat, March 1930 (No. 27) and April 1939 (M. Drar).

This species is only known earlier from Palestine, Syria and Transjordania. Of Egyptian species it resembles mostly *S. Verbenaca* L. but may easily be distinguished by the calyx, which is bell-shaped with upper limb convex, 3-toothed (in *S. Verbenaca* calyx obovate, upper limb concave, 2-grooved with 3 short, connivent teeth). The corolla in *S. graveolens* is white, in *S. Verbenaca* usually blue.

Salvia Pinardi Boiss.

Sinai: Gebl Catherina, May 1939 (M. Drar, No. 507).

This species is known earlier only from Syria, Palestine, Transjordania and Arabia Petraea at Shawbak (Fr. Nabelek). It differs from the nearly allied *S. acetabulosa* L. in the calyx which is glabrous or nearly so (in *S. acetabulosa* hispid).

Heliotropium supinum L.

Isthmic Desert: Wady el 'Arish, April 1939 (M. Drar).

This species is not new to Egypt. It is earlier known from the Nile region, the Oases and the Marmarica region. But only once was it recorded from the Isthmic desert, viz, by R. Milne Redhead 1867. His record was recently quoted by J. E. Dinsmore in the new edition of Post's flora, where it is given: South W. Maghara (Redhead).

In 1934, when I was working in the Kew Herbarium, I made a revision of the determinations of the Milne Redhead herbarium, which was still kept by the Milne-Redhead family. I found only one *Heliotropium* from Sinai, *H. undulatum*, collected in Wady Magarch. Evidently this is the plant earlier referred to as *H. supinum*.

Caralluma Aaronis (Hart) N. E. Br. (*Boucerosia Aaronis* Hart).

This species was collected the first time by H. Ch. Hart at the mountain Aaron, or G. Harun, in Arabia Petraea. It was later on collected at Jerusalem in crevices of calcareous rocks c:a 700 m. altitude, flowering in January, by A. Aaronsohn 1908 (see A. Berger). Finally, it is recorded twice from Jerusalem, viz. by J. E. Dinsmore in the last edition of G. Post's flora and by J. Bornmüller in a letter to G. Samuelsson 9. XI 1935, where he writes that he has seen sterile specimens collected SE. of Jerusalem by a priest.

To the above records we can now add two from the Isthmic desert:

W. Gedirat, April 1939, and W. el Hosami near El Qosseima, April 1939. In both localities sterile specimens were collected by M. Drar.

Four *Caralluma*-species are known earlier from Egypt, viz, *C. retrospiciens* N. E. Br. and *vittata* N. E. Br. from Gebl Elba, *C. europaea* N. E. Br. from Marmarica, and *C. sinaica* A. Berger from Sinai.

Daucus sahariensis Murb.

Isthmic Desert: Mitla Pass, May 1939 (M. Drar No. 655).

This is a small plant, mostly up to 25 cm. high. It is a Western Mediterranean species, described by S. Murbeck 1897 from Algeria. Among Egyptian species it is most closely connected with *D. syrticus* Murb., from which it differs in having acute leaf segments, bracts about half of the umbelrays and flowers white. In *D. syrticus* leaf segments obtuse, bracts as long as the umbelrays and flowers reddish. Both these species differ from *D. litoralis* (also present in Egypt in its variety *Forskalei* Boiss.) by their pinnatisect bracts (in *D. litoralis* undivided or mostly trifid).

Eryngium glomeratum Lam.

Isthmic Desert: 'Ain el Gedirat (M. Drar).

This is a species of the Middle Mediterranean Province ascending subalpine regions. H. Wolff in his monograph of this genus indicates it from Palestine, Syria, Samos, Cos, Crete, Lycia, Cilicia Cappadocia, Kurdistan. It differs from the two other Egyptian species, *E. creticum* Lam. and *E. campestre* L., by its inflorescences. Heads on small branches along the stem forming a narrow panicle (in others, heads corymbose). It may also be easily recognised by its leaves with narrow, linear segments (in the two other species at least the basal leaves with broad segments).

Astragalus palaestinus Eig subsp. *eupalaestinus* Eig.

Sinai: El Bustan, May 1939 (M. Drar, No. 382 B.)

This species was described by A. Eig in 1934 and is also included by H. R. Oppenheimer and M. Evenari in their recently published "Florula Cisiordanica".

The subspecies, *eupalaestinus* Eig, is confined to Palestine and Transjordania, another subspecies also occurs in Syria. Of Egyptian species it is most closely connected with *A. bombycinus* Boiss.

and *A. peregrinus* Vahl, of other species it comes next to *A. palmyrensis* Post, known from the neighbourhood of Palmyra.

Sageretia Brandrethiana Aitch.

Sinai: Gebl Catherina, May 1939 (M. Drar, No. 523).

This species has been found only once before in Egypt, viz. by A. Kaiser in Sinai at Fersh Shekh el 'Arab, Umm Erwen. His specimens are at present kept in the Herbarium Boissier in Geneva.

In Flora Orientalis it is indicated from Mascat in Arabia, Baluchistan, Afghanistan, NW. India. It is also mentioned here that its fruit "Maimuna" is eaten in Afghanistan. In E. Blatter's "Flora Arabica" it is also recorded from Gebl Baghir (Milne).

The family *Rhamnaceae* is, in Egypt, represented only by *Rhamnus disperma* Ehrenb. and by cultivated or naturalised species of *Zizyphus*.

Haplophyllum longifolium Boiss.

Isthmic Desert: Mitla Pass, May 1939 (No. 612) and Wady Khashm el Tarif between El Themed and Ras el Naqb, May 1939 (No. 769).

Sinai: Taba, May 1939 (No. 802) and Ras el Naqb, May 1939 (No. 838). In all localities collected by M. Drar.

This is a species, which, according to H. v. Handel-Mazzetti 1913, is confined to Palestine only. It differs from *H. tuberculatum* by its leaves, which are narrowly linear, filiform-convolute, and by its filaments which are furnished with glands (in *H. tuberculatum* leaves narrowly lanceolate, filaments destitute of glands).

H. tuberculatum occurs in Egypt (including Sinai), S. Palestine and Arabia Petraea, a third species *H. obovatum* Hand.-Mazz. in Upper Egypt, Nubia and Yemen.

Hypericum crispum L. (*H. triquetrifolium* Turra).

Isthmic Desert: Rafah, late summer 1930 (M. Drar).

According to B. Stefanoff 1932—34 this species is distributed in Asia Minor, Armenia, Syria and also introduced in S. Europe. It is recorded from Palestine in the new edition of G. Post's flora and in the "Florula Cisiordanica", containing the records of the late A. Aaronsohn.

In Egypt it seems confined to Rafah, where it has been collected a few times (V. Täckholm, M. Drar). It flowers in late sum-

mer, and thus has escaped many botanists, who, as a rule, visit this region during the general flowering period in spring.

Only one *Hypericum* is known earlier from Egypt, viz. *H. sinaicum* Hochst., endemic in the Sinai mountains.

Althaea rufescens Boiss. (*Alcea rufescens* Boiss.)

Isthmic Desert: Wady 'Ain el Gedirat, April 1939 (M. Drar).

Sinai: El Bustan, May 1939 (No. 381) and Gebl Catherina, May 1939 (No. 494), in both places collected by M. Drar.

This species is known from Palestine and Syria, and has earlier been found only once in Egypt, viz, by A. Kaiser (not yet published). He collected this species in the mountainous part of Sinai in three localities, Deir el Arba'in, El Tabaq el Gibal and Nakharet el Kid. It has pure white flowers, which become lemon yellow after drying.

Sisymbrium orientale L.

Sinai: Wady Feiran, May 1939 (M. Drar, No. 266, 257). Local name: "Selih".

According to the monograph of O. E. Schulz, this species is a native of the Mediterranean region, northwards to Lower Austria, and of the Orient. As a casual, however, it is almost cosmopolitan. It is found on ballast as far away as in Australia and America. Although collected in Palestine, Syria and Transjordania, it has not been recorded from Egypt until now.

Adonis. I take the occasion to add a note here on the Egyptian *Adonis*-species. There are in Egypt along the Mediterranean coast and in the Isthmic Desert two species which have been often confused with each other, viz, ***A. Cupaniana*** Guss. and ***A. dentata*** Del.

As Prof. Samuelsson pointed out to me, they are easily distinguished from each other by the following characteristics:

A. Cupaniana Guss. which is about the same as *A. microcarpa* v. *intermedia* Boiss. has large fruits, with conspicuous teeth and dark-flushed sepals, petals usually red, rarely yellow.

A. dentata Del. has small fruits, with minute teeth, sepals not dark-flushed except at apex, flowers yellow.

They are both represented in M. Drar's collection, the former from Bir Lehfen S. of El 'Arish, April 1939, and the latter from Wady el Hosami near El Qosseima, April 1939. both localities situated in the Isthmic Desert.

Dianthus multipunctatus Sér.

Isthmic Desert: Wadi 'Ain el Gedirat, April 1939 (M. Drar).

In Flora Orientalis it is recorded from Palestine, Syria, Crete and Island Cos with archipelago. J. E. Dinsmore in the new edition of Post's flora indicates two localities in Arabia Petraea, viz. Mt. Hor (H. Ch. Hart) and El Tih, Shayta (J. E. Dinsmore), both, however, outside the Egyptian boundary. In H. R. Oppenheimer, "Florula Transjordanica" it is recorded from Transjordania (Moab and Gilead) by A. Aaronsohn and by Fr. Nabelek, and in "Florula Cisiordanica" there are indicated a number of localities, where it was collected by the late A. Aaronsohn. Although, thus, rather widespread in the vicinity of Egypt, this is the first record of its occurrence within the country.

Cerastium dichotomum L.

Rafah, 1930 (M. Drar, No. 39).

This species is only once before found in Egypt, viz, by A. Figari in Sinai (in Kew Herbarium, according to E. Blatter: "Flora Arabica"). It is, thus, of great interest to add this second record.

Euphorbia erinacea Boiss. et Ky.

Isthmic Desert: Wady 'Ain el Gedirat, April 1939 (M. Drar).

This species is known only from Syria, where it occurs especially in alpine regions. Thus in "Florula Cisiordanica" there are indicated a number of localities on Mt. Hermon.

Its occurrence in 'Ain el Gedirat, which is situated in the Isthmic Desert near the Palestine boundary, is quite astonishing.

LITERATURE CITED.

Ascherson, P. 1888. Lasiospermum brachyglossum DC. — Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde. Berlin.

—»—. 1890. Fundorte von Lasiospermum brachyglossum DC. var. sinaicum Aschers. et O. Hoffm. und Convolvulus Schimperi Boiss. — Ibid. Berlin.

Berger, A. 1910. Stapelien und Kleinien. — Stuttgart.

Blatter, E. 1919—23. Flora Arabica. — Records of the Botanical Survey of India, 8, No. 1—4, 4 volumes. Calcutta.

Boissier, E. 1867—88. Flora Orientalis. — Vol. 1—5 and Supplement. Genevae.

Decaisne, M. J. 1834. Florula Sinaica. — Annales des Sciences Naturelles II, tome 2, 3. Paris.

Eig, A. 1934. Astragalus (Sect. Platyglottis): Revision of Palestinian Species. — Journal of Botany, 72. London.

Handel-Mazzetti, H. v. 1913. Die biovulaten Haplophyllum-Arten der Türkei. — Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, 63. Wien.

Lacaita, C. 1921. Plante italiane critiche o rare. LVII—LXXIII. — Nuovo Giornale Botanico Italiana. Nuova Serie, 28. Firenze.

Laurent-Täckholm, V. 1932. Some new plants from Sinai and Egypt. — Svensk Botanisk Tidskrift, 26. Uppsala.

—»—. 1938. A revision of the Milne Redhead Sinai herbarium. — F. Fedde: Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, Beiheft C. Berlin-Dahlem.

Milne Redhead, R. 1867. Notes on the Flora of the Desert of Sinai. — Journal of the Linnean Society, 9. London.

Murbeck, S. 1933. Monographie der Gattung Verbascum. — Lunds Universitets Årsskrift. N. F. Avd. 2, Bd. 29, N:r 2, Lund.

Nabelek, Fr. 1923—29. Iter Turcico-Persicum. — Publications de la Faculté des Sciences de l'Université Masaryk, 1—5, Brnó, Moravie.

Oppenheimer, H. R. 1931. Florula Transjordanica. — In A. et R. Aaronsohn: Reliquiae Aaronsohnianae, Bulletin de la Société Botanique de Genève, 22. Genève.

Oppenheimer, H. R. & Evenari, M. 1940. Florula Cisiordanica. — Ibid. 31. Genève.

Post, G. 1932—33. Flora of Syria, Palestine and Sinai. — 2 ed. by J. E. Dinsmore. Beyrout.

Römpp, H. 1928. Die Verwandtschaftsverhältnisse in der Gattung Veronica. — F. Fedde: Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, Beihefte, Band 50. Berlin-Dahlem.

Schlenker, G. 1936. Systematische Untersuchungen über die Sektion Beccabunga der Gattung Veronica. — Ibid. Beihefte, Band 90. Berlin-Dahlem.

Schulz, O. E. 1924. Cruciferae-Sisymbrieae. — A. Engler: Das Pflanzenreich IV:105, Heft 86. Leipzig.

Stefanoff, B. 1932—34. Systematische und geographische Studien über die mediterran-orientalischen Arten der Gattung Hypericum L. — Jahrbuch der Land- und Forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität in Sofia, 10—12. Sofia.

Wolff, H. 1913. Umbelliferae-Saniculoideae. — A. Engler: Das Pflanzenreich, IV: 228, Heft 61. Leipzig.

Zohary, M. 1935. Die phytogeographische Gliederung der Flora der Halbinsel Sinai. — Beihefte, Botanisches Centralblatt, Band 52. Dresden.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

SOME CONTRIBUTIONS TO THE CYTOLOGY OF SILENOIDEAE.

BY

DORIS LÖVE.

It is known from Blackburn's works (1928, 1929) that the *Silenoideae* group of *Caryophyllaceae* is cytologically distinguished by an almost astonishing uniformity. The group is usually divided into two tribus, *Lychnideae* and *Diantheae*, which differ from each other cytologically in the basic numbers being x = 12 in all the *Lychnideae* genera and x = 15 within most of the *Diantheae* genera.

The speciation in *Silenoideae* is not usually due to polyploidy as it is in many other families. In *Silene*, e. g. only two cases of polyploidy are known, in *Lychnis* one and in *Melandrium* eight. Instead of this, besides the genotypical differences, the size and type of the chromosomes seem to play a more important rôle.

The purpose of this paper is to contribute to the knowledge of chromosome numbers and structure in *Silenoideae* and some of the genera of *Diantheae*. Most numbers are entirely new, but some have already been given by Blackburn (l. c. and in Tischler's list 1931) and Rohweder (1939) and others. My investigations in these cases agree with those of the previous workers. Only the mitotic divisions in root tips were used for the studies since in my opinion these are more suitable than the meiosis for a sure determination of the chromosome number and for a study of the chromosome types.

The fixations were made partly in a modification of Navashin's fluid, partly in Lewitsky's 8 : 2 (8 parts 1 % chrome acid : 2 parts of 10 % formaline mixed immediatly before the fixation), of which

the latter was absolutely the best and gave the clearest figures of the structure of the chromosomes. All the slides were stained with gentian violet, and the figures drawn at a magnification of 3000 ×, except for the figures of *Silene acaulis*, *Silene Sartori*, *S. Otites* and *Dianthus deltoides* which are magnified ca. 3700 ×.

1. *Silene.*

According to Ascherson and Graebner (1929) there are in Europe about 300 species of this very polymorphic genus, which has its main distribution around the Mediterranean. In other continents too there is an important number of *Silene* species, amounting altogether to about 500. The species vary a good deal both morphologically and physiologically. They may be annual, biennual or perennial, sometimes dumetose but mostly low plants. The flowers are usually hermaphroditic, but dioecious species are also represented within the genus. Entomogamy is almost predominant, but according to some authors anemogamy occurs in the dioecious forms of *Silene Otites.*

Studies of the chromosome number of about 50 species within *Silene* have shown (Blackburn 1928, 1929; Vladesco 1940) that polyploidy is very rare in this large genus. Only three polyploids, *Silene Vallesi* and *Silene ciliata* (Blackburn), and *Silene pontica* (Vladesco) are known.

a. *S. maritima* ssp. *islandica.* — *S. maritima* is one of the most polymorphic species of the genus. It has been brought by some authors into the *S. vulgaris* complex, and many of its forms are difficult to distinguish from *S. vulgaris. S. maritima* is distributed from North Africa and the Iberian peninsula all over the west coast of Europe to northern Norway. It is also common in Great Britain, but does not occur on the Faeroes. In Iceland, on the other hand, it is found as a ssp. *islandica* Löve and Löve.

The Icelandic ecotype differs from the main type in some rather interesting characters. Its leaves are thicker and darker green, shorter and broader than those of the main type, the habit is prostrate, almost carpet-like, the flowers are large and there are only one or two on the same stalk. The stomata are about twice as long as those of plants of the southern Swedish ecotype, grown side by side with the Icelandic plants in the experimental fields at Svalöf. Cytological investigations, however, show that this type

of *S. maritima* has 2n = 24 (Fig. 1) as the main type, though the very thick peribleme of the root-tips very often show tetraploid cells. The Swedish type, too, has 2n = 24, a number that is also found in material from England (Blackburn 1928) and Germany (Griesinger 1937).

b. ***S. Bastardi.*** — This species was described from north-western France by Boreau (1876 cf. Ascherson and Graebner l. c.), but later authors very often place it under *S. maritima*. The plant is, however, more robust than *S. maritima*, but in other characters very little different morphologically. Cytologically it has the same chromosome number, 2n = 24 (Fig. 2), but the morphology of the chromosomes seems to be slightly different from those of the Swedish and Icelandic types, and a pair of long chromosomes in *S. Bastardi* are not observable in the latter.

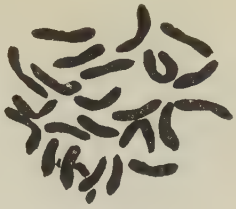
c. ***S. Sartori.*** — *S. Sartori* belongs to the *Conoïmorpha* section and is distributed over Greece and its isles. The chromosome number is 2n = 24 (Fig. 3).

d. ***S. acaulis.*** — This little plant is distributed all over the arctic, boreal and alpine parts of the northern hemisphere. According to Ascherson and Graebner (l. c.) it is very polymorphic, and is to be found in alpine regions in southern Europe as forms quite different from those of the main type in Scandinavia and Scotland, Iceland etc. The chromosome number is 2n = 24, both in material from Scotland (Blackburn 1928) and from Norway (Flovik 1940). The author found the same number also in plants from Iceland (Fig. 4). The chromosomes are relatively small, except for two pairs, which are about twice as long as the rest. In *S. Otites* Blackburn (1929) found a similar case, one pair of chromosomes being longer in some races, all chromosomes being equal in size in other races. She supposed that heterochromosomes in dioecious species of *Silene* may be derived from a cross between a plant with a pair of long chromosomes and another with only short pairs. As *S. acaulis* also varies between hermaphroditism and dioecism it should be very interesting to investigate different chromosome races in this species also, with special reference to the origin of sex chromosomes.

e. ***S. glauca.*** — This species is annual, distributed over Asia Minor, Syria and North Africa. It may also be found in taxono-

1

2


3

4

5

6

7

8

9

10

11

Figs. 1—11. — Somatic metaphase plates from *Silenoideae*. — Fig. 1. *Silene maritima* ssp. *islandica*, 2n = 24. — Fig. 2. *S. Bastardi*, 2n = 24. — Fig. 3. *S. Sartori*, 2n = 24. — Fig. 4. *S. acaulis*, 2n = 24. — Fig. 5. *S. glauca*, 2n = 24. — Fig. 6. *S. juncea*, 2n = 24. — Figs. 7—8. *S. Otites*, 2n = 24. — Fig. 9. *S. mellifera*, 2n = 24. — Fig. 10. *S. catholica*, 2n = 24. — Fig. 11. *S. italica*, 2n = 24. Magnification: Figs. 3, 4, 7, 8 ×3700, the others × 3000.

mical literature under the name of *S. crassipes* (cf. ASCHERSON and GRAEBNER l. c.). The entire development from seed to seed required hardly two months in the experimental fields at Svalöf. The chromosomes are of middle size, thick. The chromosome number is 2n = 24 (Fig. 5).

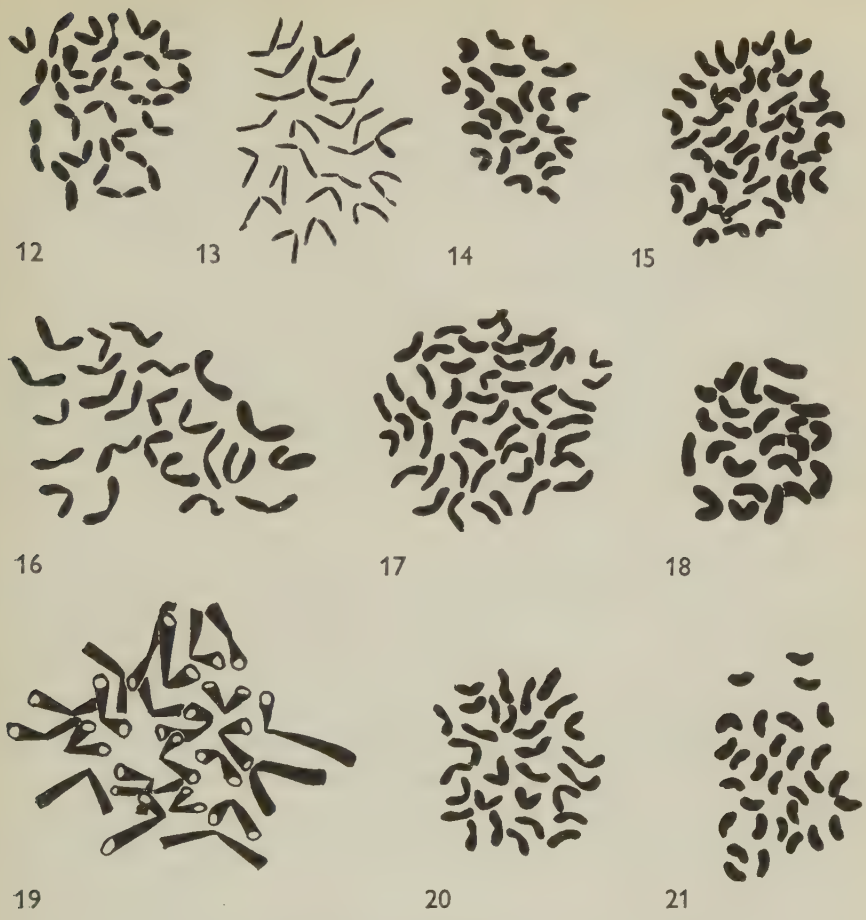
f. ***S. juncea.*** — *S. juncea* belongs to the *S. longiflora* group in the northern Balkans, Asia Minor and Armenia. Its thick and robust chromosomes are 24 in number (Fig. 6).

g. ***S. Otites.*** — A perennial, hermaphroditic to dioecious species, rather common in central Europe and very polymorphic. In the dioecious forms of the species BLACKBURN (1929) found sex chromosomes at meiosis, the supposed origin of which is mentioned under *S. acaulis* above. In spite of BLACKBURN's work on the very interesting question of the origin of sex chromosomes in *Silene*, the problem is not yet settled. I have some plants at Svalöf for further investigations. In the root-tip-cells, containing 2n = 24 chromosomes (Fig. 7—8), I am not yet able to point out heterochromosomes as the plants have not begun to flower; I cannot therefore say whether the chromosome figures belong to male, female or hermaphroditic plants.

h. ***S. mellifera.*** — *S. mellifera* is a perennial species from the Iberian peninsula and North Africa. It belongs to the *Nutantes* section and is a near relation to *S. nutans*. The chromosome number is 2n = 24 (Fig. 9). The chromosomes are rather large.

i. ***S. catholica.*** — This plant is morphologically closely related to the preceding species. However, it seems to be somewhat isolated geographically as it is found only in Dalmatia. Cytologically it differs widely from *S. mellifera* in its small chromosomes, though they are 2n = 24 (Fig. 10) as usual.

j. ***S. livida.*** — *S. livida* belongs to the *S. nutans* complex, and is distributed over the Balkans and Italy. BLACKBURN (1928) investigated *S. nutans* and found the normal chromosome number for *Silene* (2n = 24). *S. livida* was found to have the same number. Figs. 12 and 13 show two metaphase plates from two plants of this species. They are both fixed in LEWITSKY's 8 : 2 and stained with gentian violet. In Fig. 12 the chromosomes seem to be more



Figs. 12—21. — Somatic metaphase plates from *Silenoideae*. — Figs. 12—13. *Silene livida*, (2n = 24), two plates with different degree of spiralization. — Fig. 14. *S. aegyptiaca*, 2n = 24. — Fig. 15. *S. aegyptiaca*, a tetraploid, polysomatic cell in the same root-tip as Fig. 14. — Fig. 16. *S. japonica*, 2n = 24. — Fig. 17. *Agrostemma Githago*, 2n = 48. — Fig. 18. *Viscaria vulgaris*, 2n = 24. — Fig. 19. *Cucubalus baccifer*, 2n = 24. — Fig. 20. *Vaccaria pyramidata*, 2n = 30 — Fig. 21. *Dianthus deltoides*, 2n = 30. — Magnification: Fig. 12—20 × 3000, Fig. 21 × 3700.

spiralized than in Fig. 13. Similar differences in the morphology of the chromosomes occur in other species of *Caryophyllaceae*, e. g. *Spergularia salina* and others, such as *Euphorbia terracina* and *Gentiana tibetica* (Blackburn 1933). The cause of this behaviour is still unknown.

k. *S. italica.* — This species is found in the macchiavegetation in southern Europe. Its chromosome number is 2n = 24 (Fig. 11).

l. *S. aegyptiaca.* — *S. aegyptiaca* is an annual. North African species. The chromosome number is 2n = 24 (Fig. 14) but polysomaty is fairly common in the peribleme of the root-tips. Fig. 15 shows a tetraploid cell with 2n = 48 chromosomes from the same root-tip as Fig. 14.

m. *S. japonica.* — It is an east Asiatic species with 2n = 24 chromosomes (Fig. 16). The chromosomes are large and have more secondary constrictions than have been observed in other species of *Silenoideae.*

2. *Agrostemma Githago.*

This species is probably native in the countries east of the Mediterranean or in the Orient. It must have been brought to Europe very long ago as a weed in the corn-fields. Seeds of *Agrostemma Githago* have been found in the neolithic pile-dwellings in North Germany together with seeds of *Hordeum* and *Triticum* (Schiemann 1940). Now it is spread all over Europe and varies a good deal morphologically. According to Ascherson and Graebner (1929) it has a tendency to biennity, but it is mostly an annual weed.

The chromosome number has been investigated in England by Blackburn (1928), who found the tetraploid number 2n = 48. In German material, however, Rohweder (1939) found the diploid number 2n = 24. Rohweder's material was absolutely annual, as it had been taken from a field that had been ploughed in the same spring. It is not known whether Blackburn's plants belong to the same type.

Swedish material of *Agrostemma Githago* from seeds from the neighbourhood of Lund had 2n = 48 (Fig. 17). Some of the plants flowered in the autumn, in spite of the very late sowing (at the end of May), but some remained in the rosette stage when winter set in. Unfortunately the hard winter 1940—41 killed all the plants in their pots, so I could not determine whether they were biennial or not.

3. *Viscaria vulgaris.*

V. vulgaris has 2n = 24 (Fig. 18) chromosomes in Sweden as in Germany, where ROHWEDER (1939) investigated plants from several localities. The chromosomes may perhaps differ a little from those of *Silene*, but the differences are certainly not appreciable.

4. *Cucubalus baccifer.*

This southern European species has previously been investigated by BLACKBURN (1928), who found it diploid with 2n =24 chromosomes. Morphologically the species differs fairly widely from the other species of *Silenoideae.* Cytologically it does not differ in the number of chromosomes from *Silene* and *Lychnis*, but the chromosomes are much larger and have quite a different morphology (Fig. 19), with very marked centromeres and longs arms.

To the *Diantheae* tribus belongs a number of species and genera which are characterized by the basic number x = 15 (except for *Gypsophila* with x = 17 and *Saponaria* with x = 14).

5. *Vaccaria pyramidata* (= *V. segetalis*).

The species has been studied by BLACKBURN (1928), who found the same chromosome number as the author, i. e. 2n = 30 (Fig. 20). According to BLACKBURN the chromosomes differ from those of *Silene* in their size and morphology. In my material I could not see any appreciable differences between the chromosomes of the two genera.

6. *Dianthus deltoides.*

D. deltoides was found to have 2n = 30 chromosomes in material from Sweden, which agrees with the number found by BLACKBURN (1928) and ROHWEDER (1939). The chromosomes are very small.

Summary.

1. Chromosome numbers are given for:
Silene maritima, Bastardi, Sartori, acaulis, glauca, juncea, Otites, mellifera, catholica, livida, italica, aegyptiaca and japonica, all having 2n = 24.
Agrostemma Githago, 2n = 48.
Viscaria vulgaris, 2n = 24

Cucubalus baccifer, 2n = 24
Vaccaria pyramidata, 2n = 30 and
Dianthus deltoides, 2n = 30.

2. Polysomaty was observed in *Silene maritima* ssp. *islandica* and *S. aegyptiaca*.
3. Strikingly different degrees of spiralization were observed in the mitotic metaphase in *Silene livida*.

Institute of Genetics, University of Lund, Nov. 1941.

LITERATURE.

Ascherson, P. and Graebner, P. 1929. Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Band V:2. — Leipzig.

Blackburn, K. B. 1928. Chromosome number in *Silene* and the neighbouring genera. — Zeitschr. ind. Abst. Vererb. Suppl. 1, pp. 439—446.

—»—. 1929. On the occurrence of sex chromosomes in flowering plants, with some suggestions as to their origin. — Proc. Int. Congr. Pl. Sci. 1, pp. 299—306.

—»—. 1933. Notes on the chromosomes of the duckweeds (*Lemnaceae*), introducing the question of chromosome size. — Proc. Univ. Durham Phil. Soc. IX, pp. 84—90.

Flovik, K. 1940. Chromosome numbers and polyploidy within the flora of Spitzbergen. — Hereditas XXVI, pp. 430—440.

Griesinger, R. 1937. Über hypo- und hyperdiploide Formen von *Petunia*, *Hyoscyamus*, *Lamium* und einige andere Chromosomenzählungen. — Ber. Dtsch. Bot. Ges. 55, pp. 556—571.

Rohweder, H. 1939. Weitere Beiträge zur Systematik und Phylogenie der *Caryophyllaceen*. — Beih. Bot. Centralbl. 59, B, pp. 1—58.

Schiemann, E. 1940. Die Getreidefunde der neolithischen Siedlung Trebus, Kr. Lebus/Mark. — Ber. Dtsch. Bot. Ges. 58, pp. 446—459.

Tischler, G. 1931. Pflanzliche Chromosomenzahlen, Nachtrag Nr. 1. — Tab. Biol. Bd. VII, pp. 109—226.

Vladesco, A. 1940. Sur le nombre chromosomique de *Silene pontica* Brandza et de quelques espéces du même genre. — Bull. Sect. Sci. Acad. Roumaine, 23, pp. 258—268.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

ÜBER DEN EINFLUSS DER PYRIMIDIN- UND DER THIAZOLKOMPONENTE DES ANEURINS AUF DAS WACHSTUM VON WURZELPILZEN.

VON

ELIAS MELIN UND BIRGITTA NORKRANS.

Bekanntlich ist es ein Charakteristikum der Baummykorrhiza, dass sie von einer oft grossen Anzahl Pilzarten aufgebaut werden kann, welche verschiedenen Gattungen der Hymenomyceten und Gasteromyceten angehören. Es ist von grossem Interesse zu untersuchen, ob diese Pilzarten gemeinsame physiologische Merkmale aufweisen, die unser Verständnis ihres Zusammenlebens mit dem höheren Symbionten vertiefen können.

Besondere Aufmerksamkeit verdient die Frage nach dem Bedarf der Mykorrhizapilze an Wuchsstoffen. Es ist bereits früher hervorgehoben worden (Melin und Lindeberg 1939; Melin und Nyman 1940, 1941), dass Aneurin (Vitamin B_1) ein Wachstumsfaktor für die Mykorrhizapilze der Bäume ist. Folgende Arten sind in dieser Hinsicht mit positivem Ergebnis untersucht worden: *Boletus elegans* (Schum.) Fr., *B. granulatus* (L.) Fr., *B. luteus* (L.) Fr., *B. piperatus* (Bull.) Fr., *B. variegatus* (Sw.) Fr., *B. viscidus* (L.) Fr.[1], *Cenococcum graniforme* (Sow.) Ferd. & Winge, *Lactarius deliciosus* (L.) Fr., *Paxillus Prunulus* (Scop. ex Fr.)[2], *Rhizopogon roseolus* (Corda) Th. Fr., *Tricholoma imbricatum* (Fr.) und *T. pessundatum* (Fr.) Die Liste der aneurinbedürftigen Arten wird in dieser Mitteilung um *Amanita pantherina* (DC. ex Fr.) und *Tricholoma albobrunneum* (Pers. ex Fr.) vermehrt.

[1] Ob *Boletus piperatus* und *B. viscidus* Mykorrhizapilze sind, ist noch nicht experimentell festgestellt.

[2] = *Clitopilus Prunulus* (Scop.) Fr.

Hinsichtlich des Aneurinbedarfs sind indes die Mykorrhizapilze physiologisch nicht gleichwertig. Eine Anzahl Arten können sich nicht ohne Zufuhr von Aneurin (oder seiner Komponenten) entwickeln. Sie gehören zu der Gruppe von Pilzen, welche Fries (1938) als absolut aneurinbedürftig bezeichnet hat. Andere Arten zeigen ein langsames Wachstum auch ohne Aneurin. Die ersteren sind nicht fähig, Aneurin zu synthetisieren, und sind als aneurinheterotrophe Organismen aufzufassen (Schopfer 1939). Die letzteren besitzen ein Synthesevermögen, aber dieses ist nicht ausreichend, um eine gute Entwicklung zu ermöglichen. Sie können als schwach aneurin-autotroph bezeichnet werden. Unter den aneurinheterotrophen Arten können genannt werden *Boletus variegatus* und *Paxillus Prunulus,* unter den schwach aneurin-autotrophen *Cenococcum graniforme.* Die beiden Typen gehen jedoch ineinander über, und es ist oft schwer, sicher zu entscheiden, ob der eine oder der andere Typus vorliegt.

Bemerkenswert ist, dass beide Typen innerhalb ein und derselben Art vorkommen können. So verhält es sich mit *Boletus granulatus* (Melin und Nyman 1941) und *B. luteus* (vgl. unten). Es dürfte berechtigt sein, hier physiologische Rassen mit verschiedener Fähigkeit zur Synthese von Aneurin zu unterscheiden.

Nachdem man festgestellt hat, dass Aneurin gewöhnlich durch eine seiner Komponenten Pyrimidin oder Thiazol[1] oder beide zusammen ersetzt werden kann (Knight 1937, Sinclair 1937, Schopfer und Jung 1937, Robbins und Kavanagh 1937), sind bekanntlich zahlreiche Untersuchungen über den Einfluss der Aneurinkomponenten auf niedere und höhere Pflanzen vorgenommen worden. Dabei hat man verschiedene Typen unterschieden (vgl. Schopfer 1939).

Wir haben früher mitgeteilt, dass *Boletus granulatus* in gleich hohem Grade von Pyrimidin und Thiazol wie von Aneurin beeinflusst wird (Melin und Nyman 1941). Im folgenden werden die Ergebnisse von Versuchen mit drei Agaricineen, nämlich *Paxillus Prunulus* (Scop. ex Fr.), *Amanita pantherina* (DC. ex Fr.) und *Tricholoma albobrunneum* (Pers. ex Fr.), mit drei *Boletus*-Arten, nämlich *B. luteus* (L.) Fr., *B. variegatus* (Sw.) Fr. und *B. piperatus*

[1] Unter Thiazol und Pyrimidin wird in dieser Veröffentlichung 4-Methyl-5-β-Hydroxyäthylthiazol und 2-Methyl-4-Amino-5-Aminomethyl-Pyrimidin (2 HCl) verstanden. Diese Präparate — ebenso wie auch das Aneurin (als Hydrochlorid) — wurden von der Firma Merck in Darmstadt bezogen.

Bull. ex Fr., sowie mit *Cenococcum graniforme* (Sow.) Ferd. & Winge mitgeteilt.[1]

Ausserdem haben wir das oft in Wurzeln vorkommende *M. R. atrovirens* untersucht, das sich physiologisch in verschiedenen Beziehungen von den Mykorrhizapilzen unterscheidet.

Die benutzten Pilzstämme der Hymenomyceten, welche in Reinkultur von Gewebestücken junger Fruchtkörper erhalten wurden (Melin 1936), hatten folgendes Alter: *Boletus variegatus* 1 Monat, *B. luteus* (Stamm B) und *Amanita pantherina* 3 Monate, *Paxillus Prunulus* 2 Jahre (Stamm A) und 1 Jahr (Stamm B), *Tricholoma albobrunneum* 2 Jahre und *Boletus piperatus* 8 Jahre. Der *Cenococcum*-Stamm war 4 1/2 Jahre alt. Der benutzte Stamm von *M. R. atrovirens* wurde von einer Kiefer isoliert und war 12 Jahre alt.

Die Kulturen wurden in 100-ml-Erlenmeyerkolben (Jenaer Glas) angelegt. Bei den Versuchen mit *M. R. atrovirens* wurden 25 ml Nährlösung verwendet, in den übrigen Fällen 20 ml. Die Nährlösung hatte folgende Zusammensetzung (Melin und Lindeberg 1939, S. 243):

Glykose	10 g	$MgSO_4 \cdot 7\ H_2O$	0,5 g
NH_4-Tartrat . . .	1,0 g	$FeCl_3$ (1 %-ige Lösung)	10 Tropfen
KH_2PO_4	0,5 g	Aqua dest.	1000 ml
	pH (nach Autoklavieren): 5,5		

Die Impfstämme der Mykorrhizenpilze wurden in Petrischalen auf Nähragar von folgender Zusammensetzung gezüchtet (vgl. Modess 1941, S. 16):

Glykose	5,0 g	$FeCl_3$ (1 %-ige Lösung)	10 Tropfen
NH_4Cl	0,5 g	Malzextrakt	5,0 g
KH_2PO_4	0,5 g	Agar-Agar	15,0 g
$MgSO_4 \cdot 7\ H_2O$ . .	0,5 g	Aqua dest.	1000 ml

Der Impfstamm von *M. R. atrovirens* wurde auf Malzagar gezüchtet (2,5 % Malzextrakt).

Für die Methodik im übrigen verweisen wir auf unsere frühere Arbeit (Melin und Nyman 1940). Die Kulturen wurden bei 25° C gehalten. Die angegebenen Myzeltrockengewichte sind Mittelwerte von 6 Kulturen.

[1] Wegen des mykorrhizabildenden Vermögens der verschiedenen Arten wird auf Melin (1936), Lihnell (1939, S. 123) und Modess (1941) verwiesen.

Paxillus Prunulus, Amanita pantherina, Tricholoma albobrunneum.

Die untersuchten Stämme von *Paxillus Prunulus* sind als aneurin-heterotroph zu betrachten. Ihr Verhalten zu Pyrimidin und Thiazol ist aus Tab. I ersichtlich. In den Kontrollkolben war das Wachstum unbedeutend und wurde auch nicht durch Zusatz von nur Pyrimidin oder nur Thiazol gesteigert. Dagegen lieferten Pyrimidin und Thiazol zusammen nach 30 Tagen ungefähr dasselbe Myzeltrockengewicht wie Aneurin. Der Pilz konnte also Aneurin aus Pyrimidin und Thiazol synthetisieren, dagegen nicht diese letzteren Stoffe. Er gehört dem *Phycomyces*-Typus an (SCHOPFER 1939).

Auch *Amanita pantherina* scheint aneurin-heterotroph zu sein (Tab. II). In den Kontrollkolben war das Wachstum gering und kam ziemlich bald zum Stillstand. Durch Aneurin wurde die

Tabelle I. — Einfluss von Pyrimidin und Thiazol auf das Wachstum von *Paxillus Prunulus* (Scop. ex Fr.). Versuchszeit 30 Tage.

Zusatz je Kolben	Stamm A		Stamm B	
	Myzel-Trocken-gewicht mg	pH am Ende des Versuches	Myzel-Trocken-gewicht mg	pH am Ende des Versuches
Kontrolle	0,7 ± 0,0	4,9	0,9 ± 0,0	5,0
Pyrimidin 0,6 γ	0,6 ± 0,0	4,7	2,4 ± 1,0	4,5
Thiazol 0,4 γ	1,7 ± 0,2	4,7	1,5 ± 0,4	4,7
Pyrimidin 0,6 γ + Thiazol 0,4 γ	38,7 ± 1,5	3,0	41,8 ± 2,5	3,2
Aneurin 1 γ	37,9 ± 2,4	3,0	29,4 ± 1,8	3,3

Tabelle II. — Einfluss von Pyrimidin und Thiazol auf das Wachstum von *Amanita pantherina* DC. Versuchszeit 30 Tage.

Zusatz je Kolben	Myzel-Trockengewicht mg	pH am Ende des Versuches
Kontrolle	0,9 ± 0,0	5,0
Pyrimidin 0,6 γ	1,7 ± 0,1	4,8
Thiazol 0,4 γ	1,2 ± 0,2	5,0
Pyrimidin 0,6 γ + Thiazol 0,4 γ	5,4 ± 0,4	4,4
Aneurin 1 γ	5,7 ± 0,6	4,4

Tabelle III. — Einfluss von Pyrimidin und Thiazol auf das Wachstum von *Tricholoma albobrunneum* (Pers.). Fr. Versuchszeit 30 Tage.

Zusatz je Kolben	Myzel-Trockengewicht mg	pH am Ende des Versuches
Kontrolle	4,4 ± 0,2	4,5
Pyrimidin 0,6 γ	7,1 ± 0,8	4,4
Thiazol 0,4 γ	4,2 ± 0,2	4,6
Pyrimidin 0,6 γ + Thiazol 0,4 γ	8,3 ± 0,1	4,5
Aneurin 1 γ	10,4 ± 0,6	4,4

Wachstumsgeschwindigkeit erhöht, doch war sie bedeutend geringer als bei *Paxillus Prunulus*. Offenbar war die Nährlösung nicht geeignet für optimales Wachstum.

Die Pyrimidin- und die Thiazolkomponente hatten zusammen ungefähr dieselbe Wirkung auf die Wachstumsgeschwindigkeit wie Aneurin. Die Art scheint also zum *Phycomyces*-Typus zu gehören.

Tricholoma albobrunneum entwickelte sich langsam (Tab. III), ganz ebenso wie ein früher untersuchter Stamm derselben Art (Melin und Lindeberg 1939). Die verhältnismässig grosse Myzelerzeugung in den Kontrollkolben spricht für eine gewisse Fähigkeit, Aneurin zu synthetisieren.

Die Pyrimidin- und die Thiazolkomponente hatten zusammen ungefähr denselben Einfluss auf die Wachstumsgeschwindigkeit wie Aneurin. Thiazol allein beeinflusste die Entwicklung nicht. Dagegen scheint Pyrimidin schwach fördernd gewirkt zu haben.

Boletus luteus, B. variegatus, B. piperatus.

Der Aneurinbedarf von *Boletus luteus* (Stamm A) ist, wie oben erwähnt, bereits früher untersucht worden (Melin und Nyman 1940). Der bei jenen Versuchen benutzte Stamm war vermutlich aneurin-heterotroph.

Der bei den hier mitgeteilten Versuchen verwendete Stamm (B) verhielt sich anders (Tab. IV). Er konnte sich nämlich ohne Zufuhr von Aneurin entwickeln, wenn auch das Wachstum dann relativ langsam war. Bemerkenswert ist die grosse Variation der Wachstumsgeschwindigkeit bei den Versuchen ohne Aneurin: nach 30 Tagen schwankten die Myzeltrockengewichte zwischen 2,7 und 12,9

Tabelle IV. — Einfluss von Pyrimidin und Thiazol auf das Wachstum von *Boletus luteus* (L.) Fr. (Stamm B). Versuchszeit 30 Tage.

Zusatz je Kolben	Myzel-Trockengewicht in mg							pH am Ende des Versuches
	Primärwerte						Mittelwerte	
Kontrolle	12,9	5,6	7,9	7,3	5,0	2,7	6,9	3,8
Pyrimidin 0,6 γ . .	15,1	6,3	15,9	17,4	7,1	6,5	11,2	3,5
Thiazol 0,4 γ	18,7	22,4	21,6	23,1	25,0	21,8	22,1	3,1
Pyrimidin 0,6 γ + Thiazol 0,4 γ . . .	43,1	44,1	48,2	53,0	48,3	43,9	46,8	2,9
Aneurin 1 γ	37,8	30,7	35,6	33,9	40,4	36,6	35,8	2,9

mg. Diese Variation dürfte mit einer variierenden Synthese von Aneurin oder seinen Komponenten zusammenhängen. Nach Zusatz von Aneurin oder dessen Pyrimidin- und Thiazolkomponente nahm nämlich die Variation der Wachstumsgeschwindigkeit erheblich ab (Tab. IV).

Aus dem Versuch scheint also hervorzugehen, dass Stamm B von *Boletus luteus* die Fähigkeit hatte, selbst Aneurin oder dessen Komponenten zu synthetisieren, wenn auch die Synthetisierung für optimales Wachstum nicht ausreichte. Hinsichtlich dieses Synthesevermögens besteht also bei *Boletus luteus* eine Variation, ebenso wie es bei *B. granulatus* der Fall ist (Melin und Nyman 1941).

Die Pyrimidin- und die Thiazolkomponente bewirkten zusammen eine grössere Steigerung der Wachstumsgeschwindigkeit (Stamm B) als Aneurin (Tab. IV). Die Ursache hiervon muss einstweilen dahingestellt bleiben.

Thiazol allein hatte gleichfalls einen fördernden Einfluss auf die Entwicklung, jedoch einen weniger starken als die beiden Komponenten zusammen.

Der benutzte Stamm von *Boletus variegatus* war ebenso wie ein früher untersuchter Stamm (Melin und Nyman l. c., S. 324) aneurin-heterotroph (Tab. V). Pyrimidin und Thiazol bewirkten zusammen eine gleichartige Steigerung der Wachstumsgeschwindigkeit wie Aneurin. Die beiden Komponenten je für sich beeinflussten die Entwicklung nicht. Die Art gehört also zum *Phycomyces*-Typus.

Der verwendete Stamm von *Boletus piperatus*, welcher früher untersucht wurde, hatte ein beschränktes Vermögen, Aneurin zu synthetisieren (Melin und Nyman l. c., S. 326).

Tabelle V. — Einfluss von Pyrimidin und Thiazol auf das Wachstum von *Boletus variegatus* (Sw.) Fr. Versuchszeit 30 Tage.

Zusatz je Kolben	Myzel-Trockengewicht mg	pH am Ende des Versuches
Kontrolle	0,5 ± 0,3	5,1
Pyrimidin 1 γ	0,9 ± 0,1	5,1
Thiazol 1 γ	0,6 ± 0,0	5,1
Pyrimidin 1 γ + Thiazol 1 γ	56,7 ± 2,2	2,8
Aneurin 1 γ	58,0 ± 2,0	2,8

Tabelle VI. — Einfluss von Pyrimidin und Thiazol auf das Wachstum von *Boletus piperatus* Bull. ex. Fr. Versuchszeit 30 Tage.

Zusatz je Kolben	Myzel-Trockengewicht mg	pH am Ende des Versuches
Kontrolle	2,3 ± 0,3	4,4
Pyrimidin 0,6 γ	2,5 ± 0,0	4,1
Thiazol 0,4 γ	8,1 ± 0,4	3,8
Pyrimidin 0,6 γ + Thiazol 0,4 γ	28,8 ± 0,6	3,3
Aneurin 1 γ	21,4 ± 0,5	3,6

Pyrimidin und Thiazol zusammen steigerten die Wachstumsgeschwindigkeit mehr als Aneurin (Tab. VI). Auch Thiazol allein wirkte deutlich fördernd auf das Wachstum. *Boletus piperatus* gehört also zu demselben Typus wie Stamm B von *Boletus luteus*.

Cenococcum graniforme.

Der benutzte Stamm hatte eine gewisse Fähigkeit, Aneurin zu synthetisieren (Tab VII; vgl. auch Melin und Nyman l. c., S. 327). Die Aneurinsynthese war indes bei den ausgeführten Versuchen unzureichend für optimales Wachstum. Nach Zufuhr dieser Substanz trat nämlich eine starke Wachstumssteigerung ein. Von Interesse ist, dass Pyrimidin allein denselben Einfluss auf die Entwicklung hatte wie Aneurin und dessen Pyrimidin- und Thiazolkomponente zusammen.

Tabelle VII. — Einfluss von Pyrimidin und Thiazol auf das Wachstum von *Cenococcum graniforme* (Sow.) Ferd. & Winge. Versuchszeit 50 Tage.

Zusatz je Kolben	Myzel-Trockengewicht mg	pH am Ende des Versuches
Kontrolle	6,7 ± 0,6	4,4
Pyrimidin 0,6 γ	15,3 ± 0,7	4,1
Thiazol 0,4 γ	9,1 ± 1,1	4,3
Pyrimidin 0,6 γ + Thiazol 0,4 γ	15,7 ± 0,8	4,1
Aneurin 1 γ	17,5 ± 0,7	4,1

M. R. atrovirens.

Die untersuchten Stämme von *M. R. atrovirens* sind aneurinautotroph. In Tab. VIII sind die Ergebnisse einer Versuchsreihe zusammengestellt, in welcher Aneurin (1 γ je Kolben) sowohl allein als auch in Verbindung mit Biotin und Inosit zugesetzt wurde. In den Kolben, die mit Aneurin beschickt worden waren, war die Wachstumsgeschwindigkeit geringer als in den übrigen. In den Aneurinkolben hat also eine Hemmung des Wachstums stattgefunden. Um diese Hemmungserscheinung zu studieren, wurde u. a. folgender Versuch ausgeführt.

Tabelle VIII. — Einfluss von Aneurin, Biotin und Inosit auf das Wachstum von *M. R. atrovirens*, Stamm A, Versuchszeit 20 Tage.

Zusatz je Kolben	Trockengewicht mg	pH am Ende des Versuches
Kontrolle	45,1 ± 0,7	3,7
Aneurin 1 γ	30,5 ± 1,0	4,2
Biotin 0,01 γ	44,1 ± 1,2	3,9
Inosit 1 mg	45,1 ± 1,1	4,0
Aneurin 1 γ + Biotin 0,01 γ	28,1 ± 1,0	3,9
Aneurin 1 γ + Inosit 1 mg	36,1 ± 2,5	3,8
Biotin 0,01 γ + Inosit 1 mg	43,4 ± 1,4	3,9
Aneurin 1 γ + Biotin 0,01 γ + Inosit 1 mg	35,1 ± 1,6	3,9

Tabelle IX. — Das Wachstum von *M. R. atrovirens*, Stamm A, in Nährlösung mit und ohne Aneurin.

Versuchszeit in Tagen	40 mγ/ml		8 mγ/ml		1,6 mγ/ml		0,32 mγ/ml		Kontrolle	
	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH
10 . . .	11,8	4,4	10,7	4,4	7,7	4,5	8,9	4,7	10,9	4,5
20 . . .	69,7	3,8	72,3	3,6	60,4	3,4	65,9	3,4	71,6	3,4
30 . . .	78,9	4,2	77,3	3,9	80,9	3,9	81,1	4,5	83,3	3,9
40 . . .	73,6	5,0	—	—	78,7	4,8	78,6	4,8	79,9	4,4
50 . . .	70,6	5,2	70,1	5,2	76,2	4,9	74,7	5,1	73,6	5,3
35 + 15[1]	—	—	105,1	4,0	—	—	—	—	108,3	4,1

Tabelle X. — Das Wachstum von *M. R. atrovirens*, Stamm A, in Nährlösung mit und ohne Pyrimidin.

Versuchszeit in Tagen	40 mγ/ml		8 mγ/ml		1,6 mγ/ml		0,32 mγ/ml		Kontrolle	
	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH
10 . . .	13,1	4,4	10,5	4,6	10,7	4,4	9,2	4,6	10,9	4,5
20 . . .	47,3	3,6	48,3	3,7	52,8	3,7	59,3	3,7	71,6	3,4
30 . . .	60,0	4,0	62,6	4,0	70,5	4,3	78,4	5,0	83,3	3,9
40 . . .	64,0	6,7	—	—	67,8	6,2	74,9	6,3	79,9	4,4
50 . . .	61,8	6,7	63,0	6,9	68,6	6,8	69,1	6,7	73,6	5,3
35 + 15[2]	—	—	92,0	4,2	—	—	—	—	108,3	4,1

Der Versuch umfasste 510 (17 × 30) Kolben, von denen 30 (5 × 6) Nährlösung ohne Zusatz enthielten. Die übrigen Kolben verteilten sich auf 4 Serien mit folgenden Zusätzen:

A. Aneurin
P. Pyrimidin
T. Thiazol
PT. Pyrimidin + Thiazol.

[1] Nach 35 Tagen wurden zu 12 Kolben (Kontrollen und 8 mγ/ml) je 10 ml 1 %-iger Glykoselösung zugesetzt.

[2] Nach 35 Tagen wurden zu 12 Kolben (Kontrollen und 8 mγ/ml) je 10 ml 1 %-iger Glykoselösung zugesetzt.

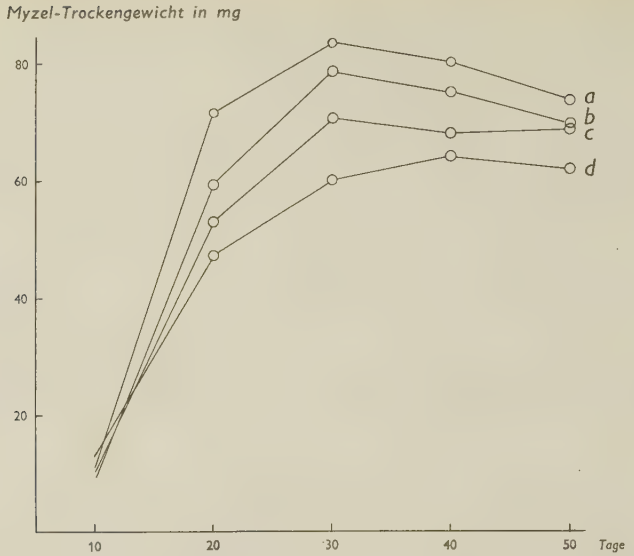


Fig. 1. Das Wachstum von *M. R. atrovirens* (Stamm A) in Nährlösung mit Pyrimidin. a = Kontrolle; b = 0,32 mγ/ml; c = 1,6 mγ/ml; d = 40 mγ/ml.

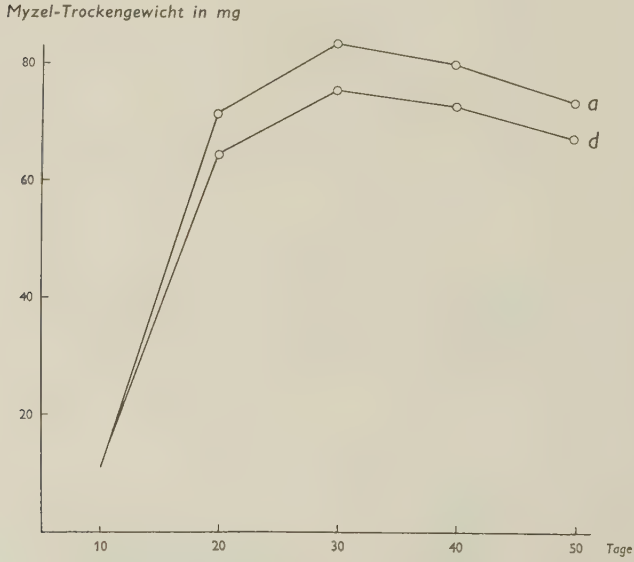


Fig. 2. Das Wachstum von *M. R. atrovirens* (Stamm A) in Nährlösung mit Thiazol. a = Kontrolle; d = 40 mγ/ml.

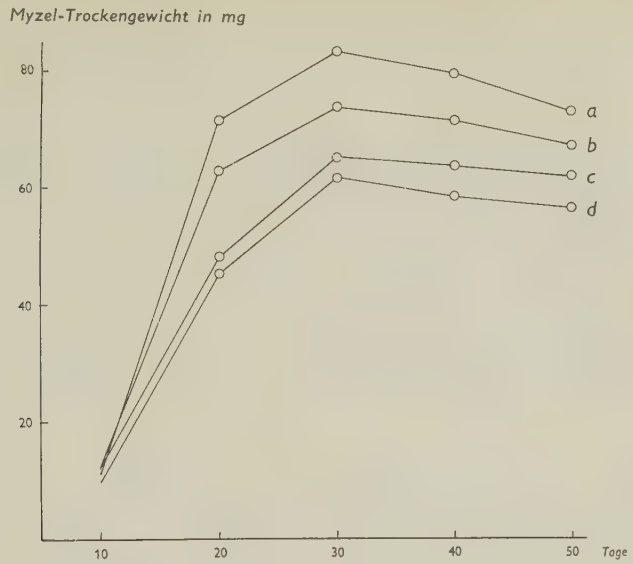


Fig. 3. Das Wachstum von *M. R. atrovirens* (Stamm A) in Nährlösung mit Pyrimidin und Thiazol. Bezeichnungen wie in Fig. 1.

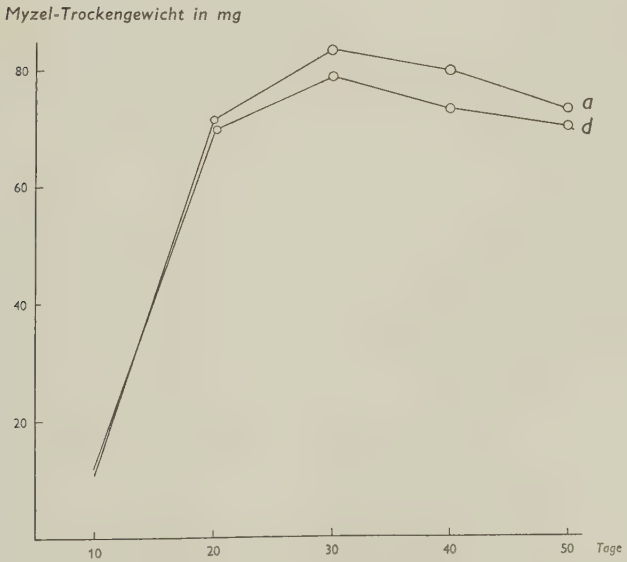


Fig. 4. Das Wachstum von *M. R. atrovirens* (Stamm A) in Nährlösung mit Aneurin. Bezeichnungen wie in Fig. 2.

Tabelle XI. — Das Wachstum von *M. R. atrovirens*, Stamm A, in Nährlösung mit und ohne Thiazol.

Versuchszeit in Tagen	40 mγ/ml		8 mγ/ml		1,6 mγ/ml		0,32 mγ/ml		Kontrolle	
	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH
10 . . .	11,3	4,5	11,5	4,5	11,6	4,5	10,2	4,6	10,9	4,5
20 . . .	64,5	3,7	59,2	3,8	59,5	3,6	61,3	3,7	71,6	3,4
30 . . .	75,4	5,7	76,8	5,8	75,4	5,6	75,4	5,7	83,3	3,9
40 . . .	72,7	6,4	—	—	71,5	6,5	71,7	6,4	79,9	4,4
50 . . .	67,5	6,8	66,9	6,9	65,2	6,9	69,6	6,4	73,6	5,3
35 + 15[1]	—	—	97,5	3,7	—	—	—	—	108,3	4,1

Tabelle XII. — Das Wachstum von *M. R. atrovirens*, Stamm A, in Nährlösung mit und ohne Pyrimidin + Thiazol.

Versuchszeit in Tagen	40 mγ/ml		8 mγ/ml		1,6 mγ/ml		0,32 mγ/ml		Kontrolle	
	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH
10 . . .	9,8	4,4	10,4	4,4	11,9	4,4	11,8	4,4	10,9	4,5
20 . . .	45,4	3,6	48,2	3,6	48,2	3,6	63,0	3,6	71,6	3,4
30 . . .	61,9	5,6	57,3	3,9	65,6	4,0	74,1	4,8	83,3	3,9
40 . . .	58,8	6,8	—	—	64,3	6,8	71,8	6,4	79,9	4,4
50 . . .	57,3	6,8	58,6	7,0	62,6	6,9	68,0	6,8	73,6	5,3
35 + 15[2]	—	—	79,8	4,3	—	—	—	—	108,3	4,1

Jede Serie umfasste 4 Unterserien (je 5 × 6 Kolben) mit folgenden Konzentrationen von Aneurin, Pyrimidin und Thiazol: 40 mγ je ml, 8 mγ je ml, 1,6 mγ je ml und 0,32 mγ je ml. Die Kolben der verschiedenen Unterserien enthielten von den genannten Substanzen je 1 γ, $^1/_5$ γ, $^1/_{25}$ γ, bzw. $^1/_{125}$ γ. Die Zusätze erfolgten vor dem Autoklavieren. Mit bestimmten Zwischenräumen wurden die Myzeltrockengewichte in je 6 Parallelkolben der 16 Unterserien und in 6 Kontrollkolben bestimmt. Die Resultate sind aus Tab. VIII—XII und Fig. 1—4 ersichtlich.

[1] Nach 35 Tagen wurden zu 12 Kolben (Kontrollen und 8 mγ/ml) je 10 ml 1 %-iger Glykoselösung zugesetzt.

[2] Nach 36 Tagen wurden zu 12 Kolben (Kontrollen und 8 mγ/ml) je 10 ml 1 %-iger Glykoselösung zugesetzt.

Pyrimidin hemmte die Wachstumsgeschwindigkeit (Fig. 1). Die Hemmung war schon bei der schwächsten Konzentration (0,32 mγ je ml) deutlich bemerkbar und nahm mit steigender Konzentration bis zur höchsten (40 mγ je ml) zu.

Auch Thiazol wirkte hemmend auf das Wachstum, aber weniger stark als Pyrimidin (Fig. 2). Diese Substanz hatte in der stärksten Konzentration (40 mγ je ml) ungefähr dieselbe Wirkung wie Pyrimidin in der schwächsten (0,32 mγ je ml).

Durch Pyrimidin und Thiazol zusammen wurde eine etwas stärkere Hemmung erzielt als durch Pyrimidin (Fig. 3).

In der Aneurinserie war die Hemmung ungefär ebenso gross wie in der Thiazolserie (Fig. 4).

Besprechung der Ergebnisse.

In ihrem Verhalten zu der Pyrimidin- und der Thiazolkomponente des Aneurins gehören die Mykorrhizapilze der Bäume verschiedenen Typen an. Bei den meisten untersuchten Arten kann Aneurin durch Pyrimidin und Thiazol in äquimolaren Mengen ersetzt werden. Hierher gehören *Paxillus Prunulus, Amanita pantherina, Tricholoma albobrunneum, Boletus ganulatus* und *B. variegatus*. Die aneurin-heterotrophen Arten stimmen mit dem *Phycomyces*-Typus überein (Schopfer 1939) und können Pyrimidin und Thiazol nicht synthetisieren. Die als schwach aneurinautotroph bezeichneten Formen dürften dagegen eine geringe Fähigkeit besitzen, beide Komponenten zu synthetisieren.

Eine abweichende Stellung nehmen *Boletus luteus* (Stamm B) und *B. piperatus* ein. Bei diesen wirkt Thiazol wachstumsfördernd, wenn auch nicht so stark wie Pyrimidin und Thiazol zusammen. Da diese Formen, wie bemerkt, eine schwache Entwicklung auch ohne Zusatz von Aneurin oder dessen Komponenten gezeigt haben, ist es wahrscheinlich, dass sowohl Thiazol als Pyrimidin synthetisiert werden können, wenngleich das erstere mit grösserer Schwierigkeit als das letztere.

Bei *Cenococcum graniforme* kann Aneurin durch Pyrimidin ersetzt werden, ebenso wie bei dem *Rhodotorula-rubra*-Typus (Schopfer 1937, 1939, Robbins and Kavanagh 1938). Dieser Pilz kann deshalb Thiazol synthetisieren (Schopfer 1939). Da die Art, wie erwähnt, in Nährlösung ohne Aneurin wächst, dürfte sie auch Pyrimidin synthetisieren, allerdings nicht so leicht wie Thiazol.

Die verschiedene Reaktion der Mykorrhizenpilze gegen die Aneurinkomponenten deutet an, dass ihr Bedarf an diesen Stoffen nicht als eine Folge ihrer symbiotischen Lebensweise entstanden ist.

Man kann annehmen, dass die Mykorrhizenpilze beim Zusammenleben mit den Bäumen Aneurin oder dessen Komponenten aus den Wurzeln erhalten. Dies war offenbar bei den Syntheseversuchen nach MELINS Methodik der Fall (MELIN, HATCH, MODESS u. a.), bei denen die benutzten Nährlösungen diese Substanzen nicht enthielten. Unter natürlichen Verhältnissen ist es indes wahrscheinlich, dass die Mykorrhizenpilze der Bäume Aneurin (oder seine Komponenten) auch aus der Humusdecke bekommen, welche erhebliche Mengen dieser Stoffe enthält. Man kann noch nicht sagen, welche dieser Aneurinquellen die wichtigere für die Pilzsymbionten ist. Die erwähnte physiologische Ungleichförmigkeit scheint uns indes dafür zu sprechen, dass die Humusdecke die Wesentliche ist.

Das parasitische *M. R. atrovirens* weicht von den Mykorrhizapilzen der Bäume unter andern dadurch ab, dass es aneurinautotroph ist. Bei Zusatz von Aneurin oder seinen Komponenten trat eine Hemmung des Wachstums ein. Die Versuche deuten darauf hin, dass die Hemmung bei den Aneurinversuchen durch Pyrimidin und Thiazol, vor allem durch das erstere, verursacht worden ist. Die Hemmung war während der ersten zehn Tage der Versuche kaum bemerkbar, was dafür spricht, dass die genannten Stoffe nicht toxisch gewirkt haben. Wahrscheinlicher ist, dass sie die Entstehung gewisser Stoffwechselprodukte bewirkt haben, wodurch das Wachstum herabgesetzt wurde. Diesbezügliche Fragen werden später weiterhin behandelt werden. Ein hemmender Einfluss von Aneurin ist bereits früher bei *Rhizopus*-Arten (SCHOPFER 1935, 1939, ROBBINS and KAVANAGH 1938) und gewissen Rassen von *Saccharomyces cerevisiae* (SCHULTZ, ATKIN and FREY 1938) nachgewiesen worden. Aus diesen Untersuchungen geht nicht hervor, ob die Hemmung durch Aneurin oder durch die Pyrimidin- und die Thiazolkomponente des Aneurins hervorgerufen wurde. NIELSEN (1941) hat bei Hefen eine hemmende Wirkung von Pyrimidin, dagegen keine Aneurinhemmung nachgewiesen.

Zusammenfassung.

1. Die vorliegende Untersuchung behandelt hauptsächlich den Einfluss der Pyrimidin- und der Thiazolkomponente des Aneurins auf das Wachstum folgender Mykorrhizapilze der Bäume: *Paxillus Prunulus* (Scop. ex Fr.), *Amanita pantherina* (DC. ex Fr.), *Tricholoma albobrunneum* (Pers. ex Fr.), *Boletus luteus* (L.) Fr., *B. variegatus* (Sw.) Fr., *B. piperatus* Bull. ex Fr. und *Cenococcum graniforme* (Sow.) Ferd. & Winge.

2. Bei den meisten untersuchten Arten kann Aneurin als Wuchsstoff durch Pyrimidin und Thiazol in äquimolaren Mengen ersetzt werden. Hierher gehören *Paxillus Prunulus, Amanita pantherina, Tricholoma albobrunneum, Boletus granulatus* und *B. variegatus.*

3. Bei *Boletus luteus* und *B. piperatus* wirkt Thiazol allein wachstumsfördernd, jedoch nicht so stark wie Pyrimidin und Thiazol zusammen.

4. Bei *Cenococcum graniforme* kann Aneurin durch Pyrimidin ersetzt werden.

5. *M. R. atrovirens,* welches aneurin-autotroph ist, wird in seinem Wachstum durch Zusatz von Aneurin oder dessen Komponenten gehemmt. Die stärkste Hemmung wurde durch Pyrimidin allein und durch diesen Stoff zusammen mit Thiazol herbeigeführt.

ZITIERTE LITERATUR.

Fries, N. 1938. Über die Bedeutung von Wuchsstoffen für das Wachstum verschiedener Pilze. — Symb. Bot. Ups., III: 2.

Knight, B. C. J. G. 1937. The nutrition of *Staphylococcus aureus.* The activities of nicotin-amide, aneurin (vitamin B_1) and related compounds. — Biochem. Journ., 31.

Lihnell, D. 1939. Untersuchungen über die Mykorrhizen und die Wurzelpilze von *Juniperus communis.* — Symb. Bot. Ups., III: 3.

Melin, E. 1936. Methoden der experimentellen Untersuchung mykotropher Pflanzen. — Abderhaldens Handb. biol. Arbeitsmethod., Abt. XI, 4.

—»—, und Lindeberg, G. 1939. Über den Einfluss von Aneurin und Biotin auf das Wachstum einiger Mykorrhizenpilze. — Bot. Not.

—»—, und Nyman, Birgitta 1940. Weitere Untersuchungen über die Wirkung von Aneurin und Biotin auf das Wachstum von Wurzelpilzen. — Arch. f. Mikrobiol., 11.

—»—, und —»—. 1941. Über das Wuchsstoffbedürfnis von *Boletus granulatus* (L.) Fr. — Ibidem, 12.

Modess, O. 1941. Zur Kenntnis der Mykorrhizabildner von Kiefer und Fichte. — Symb. Bot. Ups., V: 1.

Nielsen, N. 1941. Untersuchungen über die Wirkung von Aneurin, Pyrimidin und Thiazol auf Hefe. — Arch. f. Mikrobiol., 12.

Robbins, W. J., and Kavanagh, F. 1937. Intermediates of vitamin B_1 and growth of *Phycomyces*. — Proc. nat. Acad. Sci. U. S. A., 23.

—»—, and —»—. 1938. Vitamin B_1 or its intermediates and growth of certain fungi. — Amer. Journ. Bot., 25.

Schopfer, W. H. 1935. Étude sur les facteurs de croissance. Action de la vitamine crystallissée B_1 et de l'extrait de germe de blé sur *Rhizopus* et d'autres Mucorinées. — Zeitschr. Vitaminforsch., 4.

—»—. 1938. La pyrimidine (2-méthyl-4-amino-5-aminomethyl-pyrimidine) facteur de croissance de microorganismes (*Rhodotorula*, Mucorinées, *Dematium*). — Protoplasma, 31.

—»—. 1939. Vitamine und Wachstumsfaktoren bei den Mikroorganismen mit besonderer Berücksichtigung des Vitamins B_1. — Ergebn. d. Biol., 16.

—»—, et Jung, A. 1937. L'action des produits de désintégration de l'aneurine sur *Phycomyces*. Le second facteur de croissance des Mucorinées. — C. r. Acad. Sci. Paris, 204.

Schultz, A. S., Atkin, L., and Frey, C. N. 1938. Thiamine, pyrimidine and thiazole as bios factors. — Journ. Amer. Chem. Soc., 60.

Sinclair, H. M. 1937. Growth factors for *Phycomyces*. — Nature (Lond.), 140.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

CONTRIBUTIONS TO THE MYCOFLORA OF SWEDEN.

BY

J. A. NANNFELDT.

6. On some white-excipled lignicolous or corticolous species of Lachnum Retz. ex Karst.

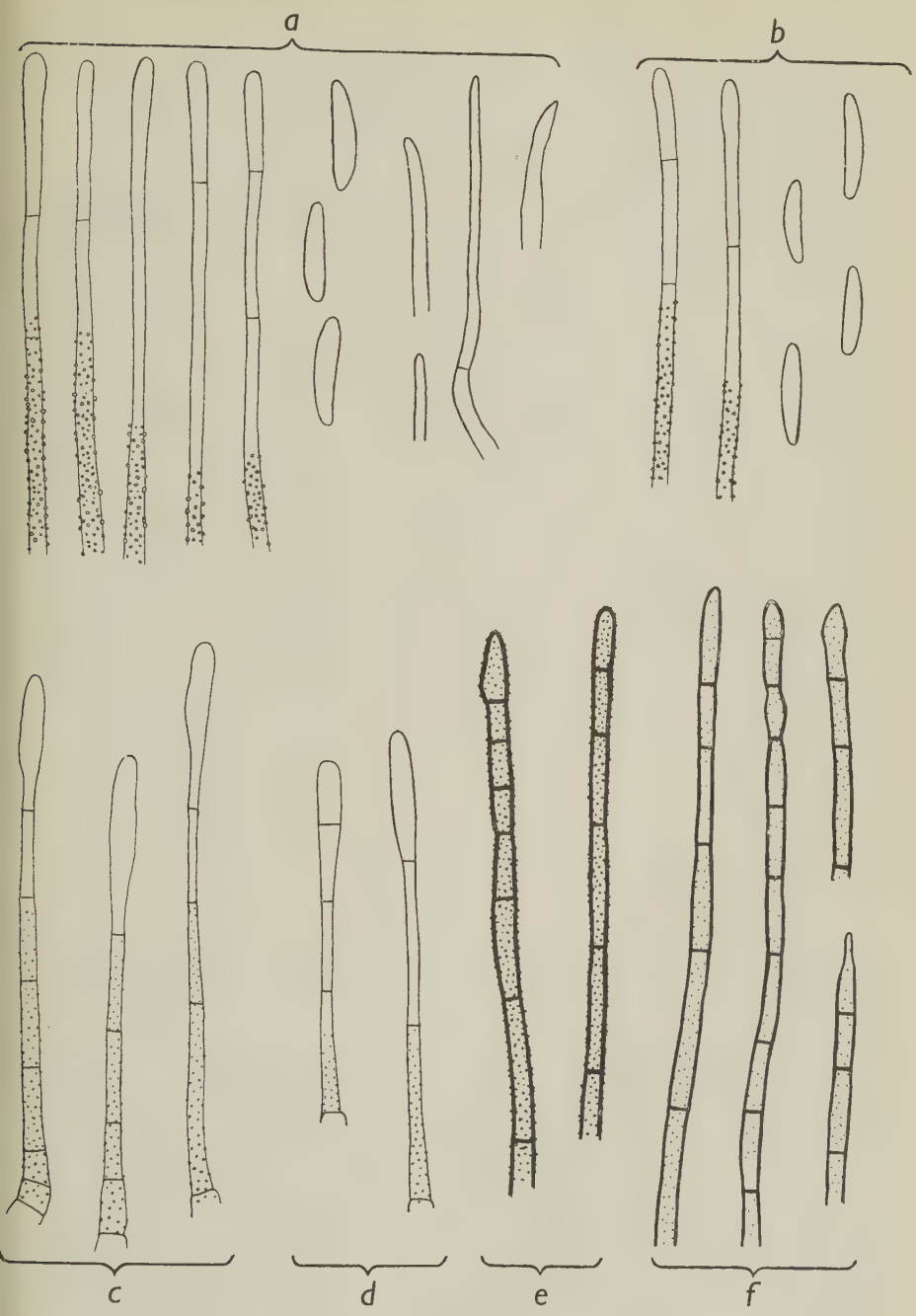
There has always been a great deal of confusion about the names of most white, hairy discomycetes, reminiscent of *Lachnum bicolor* (Bull. ex Fr.) Karst. and *L. virgineum* (Batsch ex Fr.) Karst., and the latter name as well as the name *L. niveum* (Hedw. ex Fr.) Karst. have been applied to very different forms. Two years ago Marcelle LeGal (1939) began to cleanse this augian stable by publishing a meticulous study on some French species. In this connection she described a new species from Sweden, *Dasyscypha Lundellii*, based on a gathering distributed in Lundell & Nannfeldt, F. exs. suec., and determined by me as *L. virgineum*. This circumstance induced me to try and revise the Swedish collections preserved in the herbaria of Upsala and Stockholm. It was soon found that the material available was insufficient, and that several evidently undescribed species were represented by single gatherings. This paper deals only with some few better represented species, and is published in the hope that it will stimulate the collecting of these interesting and very imperfectly known forms.

Specimens for comparison were graciously sent on loan from the Botanical Museums of Helsingfors (Herb. Karsten) and Geneva (Herb. Fuckel), and I am greatly indebted to the officers of all the said museums for their kind assistance.

I have discussed the delimitation of the genus *Lachnum* Retz. ex Karst. in an earlier publication (Nannfeldt 1932), and shown the necessity of taking it in a very broad sense, so as to comprise both stipitate and sessile forms, not only those with continuous short spores but also such with long septate spores, both forms with long-haired apothecia, and these glabrous or almost so. I was also able to point out that the lanceolate shape of the paraphyses is not so certain a *conditio sine qua non* as was generally believed, for in numerous species, which in all other characters are typical members of this genus, the majority of the paraphyses are short and filiform; but even in such case a keen search reveals as a rule the presence of some few paraphyses tending towards the typical lanceolate shape. — The granulosity of the hairs is another character, emphasized by Boudier (1907) for his tribus *Dasyscyphées*, which group with its genera *Dasyscypha* (Fr.) sensu Boud., *Hyphoscypha* Bres., *Erinella* Sacc., and *Lachnella* Fr. sensu Boud. corresponds exactly to the genus *Lachnum* sensu meo, but this character does not hold good in every case either.

A great hindrance to the study of this large genus is the absence of any natural grouping of its species. I am not able to fill this gap in our knowledge after my preliminary studies on the white species, but wish to point out that those seen by me arrange themselves into five natural groups, differing especially by the structure of the hairs. One group, typified by *L. bicolor* (fig. 1 *e—f*; LeGal fig. 19), is marked *inter alia* by the subsessile apothecia covered by very long, undulate hairs, which initially are relatively thick-walled, almost smooth, and have dense plasmatic contents, and which later get very thick walls and very thick septa, become faintly incrusted along their whole length and not rarely crowned by crystals or crystal-druses (of calcium-oxalate). In a second group, which may be exemplified by *L. spiraeicola* (Karst.) Rehm (LeGal fig 22—23), *L. virgineum* (LeGal fig. 24), *L. papyraceum* Karst., *L. carneolum* (Sacc.) Rehm (LeGal fig. 20 A as *Dasyscypha pudicella*), and *L. pudibundum* (Quél.)

Fig. 1. *a. Lachnum Lundellii* (Lundell & Nannf., F. exs. suec. n. 395). Hairs, spores and paraphyses. *b. L. Lundellii* (Typus *P. distinguendae*). Hairs and spores. *c. L. crystallinum* (Typus). Hairs. *d. L. crystallinum* (Nannfeldt n. 5212). Hairs. *e. L. bicolor* var. *Rubi* (Nannfeldt n. 5213). Adult hairs. *f. L. bicolor* var. *Rubi* (Lundell & Nannf., F. exs. suec. n. 1169). Young hairs. — Hairs and paraphyses about 800 ×, spores about 1100 ×.


a
b
c
d
e
f

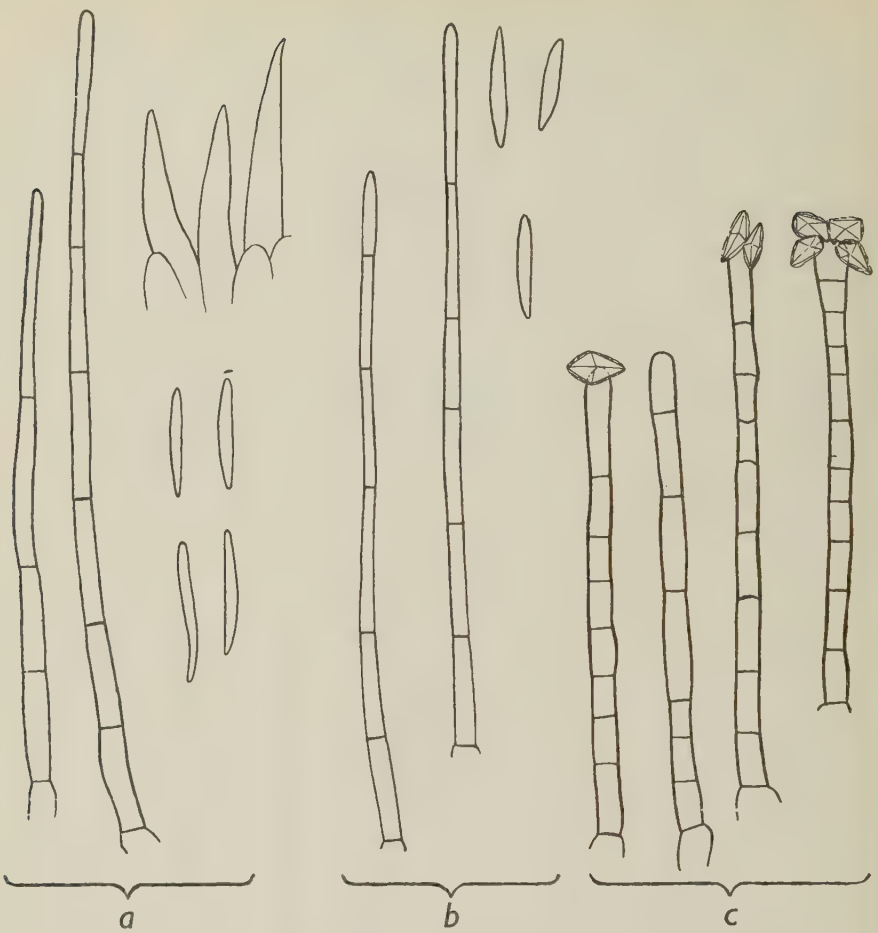


Fig. 2. *a. Lachnum laetius* (Typus). Hairs, spores and paraphysal tips. *b. L. laetius* (Starbäck, 27. VII. 1887). Hairs and spores. *c. L. cruciferum* (Ridelius, 31. VII. 1937). Hairs. — Hairs and paraphyses about 800 ×, spores about 1100 ×.

Schroet. (LeGal fig 20 B), the apothecia are as a rule distinctly, often long-stipitate; the hairs are straight, shorter and stouter, cylindrical, apically often inflated to subspherical heads, which at times are crowned by crystals or crystal-druses; and the walls of the hairs along their whole length incrusted. A third group, which comprises *L. crystallinum* (Fuck.) Rehm (fig. 1 *c*—*d*; LeGal fig. 14), *L. Lundellii* (fig. 1 *a*—*b*; LeGal fig. 25), and some undescribed species, has distinctly, though shortly stipitate apothecia and very fine, straight hairs that taper gradually from the

base to about $^1/_3$—$^1/_4$ below the tip, and whose walls are incrusted to about the same length; the distal parts which are often somewhat widened to a subcylindrical or narrowly clavate head, possess, on the contrary, thin smooth walls and are initially filled by dense plasmatic contents that excrete not only calcium-oxalate but also resinaceous matters, which form a thin glossy film on the surface, often agglutinate the tips of a number of hairs into conical tufts, and when produced in larger quantity, coalesce into droplets; the paraphyses are often filiform. A fourth group is constituted *inter alia* by *L. acutipilum* (Karst.) Karst. (LeGal fig. 26), *L. laetius* (Karst.) Nannf. (fig. 2 *a*—*b*), and *L. Adenostylidis* Rehm, and marked by subsessile or very shortly stipitate apothecia, the excipulum of which has an outer layer formed by unusually large and isodiametric cells; the hairs are very narrow, distinctly septate, smooth along their whole length, and taper gradually from the base to the tip, which is not, or only very slightly, inflated and excretes only traces of resinaceous matters; the paraphyses are very distinctly lanceolate; the spores are rather long and narrow. A fifth group is made up by *L. cruciferum* (Phill.) Nannf. (fig. 2 *c*), marked by stipitate apothecia, resembling in shape those of the second group, and by hairs that — as in the said group, too — are stout, cylindrical and often inflated apically into a subspherical head but, in contrast, have numerous and very distinct septa as well as somewhat thicker and absolutely smooth walls.

* * *

Lachnum bicolor (Bull. ex Fr.) Karst., Myc. fenn. I p. 172 (1871).

Syn.: *Peziza bicolor* Bull. [Champ. p. 243; tab. 410 fig. 3] ex Fr., Syst. myc. II. p. 92. — Vide etiam Rehm, Discom. p. 870.

Exs.: Berk., Brit. F. n. 155 (ram. *Quercus*, s. n. *P. bicolor*). — Cke, F. Brit. exs. n. 568 (ram. *Quercus*, s. n. *P. bic.*); ed. II, n. 363 (ram. *Quercus*, s. n. *P. bic.*). — Holl & Schm., Deutschl. Schw. n. 71 (ram. *Quercus*, s. n. *P. pulchella*). — J. Kunze, F. sel. n. 182 (ram. *Quercus*, s. n. *Dasyscypha bic.* a. *disco aurantiaco*). — Lib., Pl. crypt. Ard. n. 327 (p. p., ram. *Quercus*, s. n. *P. pulchella*). — Lundell & Nannf., F. exs. suec. n. 1168 (ram. *Quercus*, s. n. *L. bic.*). — Petr., F. alb. et bosn. exs. n. 130 (ram. *Quercus*, s. n. *L. bic.*); Fl. bohem. et morav. exs. II:1 n. 247 (ram. *Quercus*, s. n. *L. bic.*). — Rabenh., Herb. myc. n. 224 (ram. *Quercus*, s. n. *P. bic.*). — Rehm, Ascom. n. 302 (ram. *Quercus*, s. n. *D. bic.*); n. 568 (ram. *Alni viridis*, s. n. *L. bic.* var. *alpinum*). — Romell, F. exs. praes. scand. n. 197 (ram. *Quercus*, s. n.

L. bic.). — Roumeg., F. gall. exs. n. 2563 (ram. *Quercus*, s. n. *P. bic.* var. *lutea* Fr. in litt.); n. 7119 (ram. *Quercus*, s. n. *D. bic.*). — Syd., Myc. germ. n. 402 (ram. *Quercus*, s. n. *D. bic.*); n. 510 (ram. *Fagi*, s. n. *D. bic.*); n. 1948 (peric. *Fagi*, s. n. *L. virgineum* f. *carpophilum*); Myc. march. n. 3169 (ram. *Quercus*, s. n. *D. bic.* f. *disco aurantiaco*); n. 3863 (ram. *Quercus*, s. n. *D. bic.* f. *disco pallido*). — Thüm., F. austr. n. 519 (ram. *Quercus*, s. n. *Lachnea bic.* in ram. *Abietis*). — Wartm. & Schenk, Schweiz. Krypt. n. 121 (ram. *Quercus*, s. n. *P. villosa*).

This is an old, well-known species marked by the relatively large, shortly stipitate apothecia with long dense snowy white indument and yellow—orange hymenium, exposed only in wet weather; under drier conditions the hymenium is hidden by the inflexed margin and hairs. Under the microscope *L. bicolor* is marked at first sight by the size and shape of the hairs, which are undulate, very long, often exceeding 200 and sometimes even 250 μ in length. The outer walls become unusually thick, as do also the septa. The hairs are filiform, 3—4 μ in diam., apically shortly and gradually acuminate or constricted to a rather short neck bearing a short and obtuse lancet, reaching a diameter of about 5 μ. They become externally granulate and their tips sometimes crowned by crystals or crystal-druses of calcium-oxalate.

L. bicolor is a very common species, which in Central and Southern Europe seems to occur principally on dead, still bark-clad branches of oak and hawthorn, and which is rather common on the same substrates in Southern Scandinavia too. Its range of habitat is very wide, however; apart from the said substrates I have seen Scandinavian specimens on beech-pericarps, bark-clad branches of hazel, birch and willow, and also on decorticated branches and naked wood of various frondose trees, *e. g.* birch, aspen and willow. It seems to be especially under subalpine and subarctic conditions that it grows on naked wood. As I thought it possible that this northern form might be different from the more southern bark-inhabiting form, I have compared them carefully, but have been unable to find any morphological differences. Neither have I been able to distinguish var. *alpinum* (Rehm) Rehm, growing on branches of *Alnus viridis* (Chaix) Lam. & DC. in the Alps, from the main form. Rehm's var. *Rhododendri*, on the other hand, is widely different and represents a distinct species, which I hope to treat on a later occasion. A slightly deviating form of *L. bicolor* is that treated below as var. *Rubi* Bres.

The main form is known from the whole of Scandinavia right to Finnmarken and the subalpine belt of Torne Lappmark in the North.

Lachnum bicolor (Bull. ex Fr.) Karst. var. *Rubi* Bres. ap. Bres. & Sacc., Malpighia 11 p. 31 (1897).

Syn.: *Peziza bicolor* auctt. p. p. — *Lachnum bicolor* Karst. p. p. — *Dasyscypha bicolor* Fuck. b. *disco sordide pallido* (Fr.) Fuck., Symb. myc. p. 305 (1869). — *L. bicolor* var. *Idaei* Vel., Monogr. Discom. Bohem. p. 248 (1934) (sec. descr.). — *Peziza nivea* sensu Nyl., Not. Sällsk. F. Fl. Fenn. Förh. 10 p. 24 (p. p., i. e. quoad specimina rubicola). — *Lachnum niveum* sensu Rehm, Discom. p. 879 (p. max. p.; non sensu Karst.). — *L. crystalligerum* Sacc., Nuovo Giorn. Bot. Ital. 27 p. 79 (1930) (sec. descr.).

Exs.: Barth., F. columb. n. 3117 (sarm. *Rubi parviflori*, s. n. *D. bic.*). — Calif. F. n. 304 (sarm. *R. parvifl.*, s. n. *D. bic.*). — Erb. Critt. Ital. n. 1049 (= ser. II n. 49) (sarm. *R. idaei*, s. n. *P. bic.*). — Fr., Sclerom. suec. n. 456 (sarm. *R. idaei*, s. n. *P. pulchella.*) — Fuck., F. rhen. n. 1205 (sarm. *R. idaei*, s. n. *P. bic.*); n. 1208 (sarm. *R. idaei*, s. n. *P. virginea*). — Krieg., F. saxon. n. 1485 (sarm. *R. idaei*, s. n. *L. bic.*). — Krypt. exs. Vindob. n. 1729 & 1729 b (sarm. *R. idaei*, s. n. *L. bic.*). — Lib., Pl. crypt. Ard. n. 327 (p. p., sarm. *R. idaei*, s. n. *P. pulchella*). — Linh., F. hung. n. 380 (sarm. *R. idaei*, s. n. *L. niv.*). — Lundell & Nannf., F. exs. suec. n. 1169 (sarm. *R. idaei*, s. n. *L. bic.* var. *Rubi*). — Rabenh., F. eur. n. 227 (sarm. *R. idaei*, s. n. *P. bic.* f. *caulicola* in caul. *Dentariae bulbiferae*). — Rehm, Ascom. n. 1555 (sarm. *R. idaei*, s. n. *L. niv.*). — Roumeg., F. gall. exs. n. 830 (sarm. *R. idaei*, s. n. *P. bic.*). — Sacc., Myc. ital. n. 122 (sarm. *R. idaei*, s. n. *D. bic.*). — Sommerf., Pl. crypt. Norv. n. 99 (sarm. *R. idaei*, s. n. *P. bic.*). — Syd., Myc. germ. n. 513 (sarm. *R. idaei*, s. n. *L. niv.*); Myc. march. n. 463 (sarm. *R. idaei*, s. n. *D. clandestina*).

This white *Lachnum* is common on dead fallen raspberry canes, but its taxonomical position has been very unclear. Some authors have included it in *Lachnum* (resp. *Peziza* or *Dasyscypha*) *bicolor*; others, *e. g.* Nylander and Rehm, have regarded it as specifically distinct and as identical with *P. nivea* Hedw. ex. Fr. Though it is impossible to decide the genuine meaning of *P. nivea*, the said interpretation is certainly wrong.

As to morphological characters, our fungus is so close to *L. bicolor* that only cultural experiments can decide whether they are really different. As it seems to deviate in some quantitative characters, it will be most practical for the present to follow Bresadola in treating it as a variety of *L. bicolor*. The apothecia of the variety are on the average somewhat smaller and less open than those of the main form; the hairs and the spores are as a

rule somewhat shorter, and the production of calcium-oxalate is much higher. Sometimes — especially in old specimens — almost every hair may be crowned by crystals or crystal-druses.

The principal host of this variety is *Rubus idaeus*, but not all white *Lachnums* on raspberry canes belong to this species. For instance, forms closely related to *L. virgineum* sensu Karst. are of common occurrence, the treatment of which must be postponed to a later occasion. It may only be noted here that those forms are easily distinguished by greater gracility and as a rule longer stipe, and by the much shorter, thicker and more thin-walled hairs and the absence of crystals. — *L. laetius* (Karst.) Nannf.[1] is described from raspberry canes as well. It is very distinct, *e. g.* by the straight, thin-walled, smooth hairs with very marked septa and the long (10—20 μ) spores.[2] — *L. bicolor* resp. *L. niveum* have repeatedly been reported as growing also on blackberry canes, but in every case that I have been in a position of controlling, either host or fungus had been misnamed. A single find of our fungus on *Rubus saxatilis* has become known to me. In North America our fungus seems to be fairly common on canes of *Rubus parviflorus* Nutt., and several American gatherings on unnamed species of *Rubus* are evidently on raspberries and not on blackberries. — One single gathering of our fungus on *Chamaenerium angustifolium*[3] has come under my eyes, but as it was collected on *Rubus idaeus* on the same occasion, its occurrence on *Chamaenerium* may be due to mere chance, perhaps unusually favourable conditions for infection.

Our fungus seems to be distributed over the whole of Scandinavia, as the following Swedish material has been seen:

Östergötland: Omberg, 25. VII. 1889, L. Romell (S!). — Västergötland: Vassända-Naglum, Kasan, 2. VII. 1887, A. G. Eliasson (S!). — V.

[1] *Lachnum laetius* (Karst.) Nannf. n. comb. Syn.: *Lachnea acutipila* **L. laetior* Karst., Not. Sällsk. F. Fl. Fenn. Förh. 11 p. 250 (1871). — *Lachnum acutipila* **L. laetius* Karst., Myc. fenn. I p. 174. — *Dasyscypha laetior* Sacc., Syll. fung. 8 p. 441.

[2] This species has not been found in Sweden as yet. Besides the type gathering, I have found only one gathering, *viz.* Finland, Mustiala, 1887, K. Starbäck (s. n. *L. bicolor*; S!). This gathering is on naked wood of willow (?) but agrees in all morphological characters with the type material.

[3] My report of *L. niveum* sensu Rehm on this host from Torne Lappmark and Uppland (Nannfeldt 1928 p. 124) is erroneous, and refers to a fungus closely allied to, or identical with, *L. spiraeicola* (Karst.) Rehm.

Tunhem, the W. slope of Halleberg, 12. VI. 1888, A. G. Eliasson (S!). — Värmland: Varnum, Niklasdamm. VII. 1892, Herm. Hamberg (S!). — Närke: Kumla, Säbylund, 18. VII. 1885, L. Romell (sarm. *Rubi idaei*, n. 16578, S!; caul. *Chamaenerii*, n. 16579, S!). — Stockholm: 1891, L. Romell (n. 16582, S!); "prope Holmiam", VII. 1893, Herm. Hamberg (S!). — Uppland: Lidingö, Tyktorp, 13. V. 1940, S. Lundell (U!). — Bondkyrka, "S. Åsen", the E. slope, 15. VI. 1939, S. Lundell (U!). — Uppsala, Lassbybackar, 30. V. 1927, J. A. Nannfeldt (n. 5213, U!); Stadsparken, 24. V.—18. VI. 1935, S. Lundell (Lundell & Nannf., F. exs. suec. n. 1169); 24. IX. 1938, S. Lundell (U!). — Vittinge, VIII. 1894. K. Starbäck (S!). — Vendel, Örbyhus, IV. 1937, Th. Arwidsson (S!). — Jämtland: Åre, Åre, 16. IX. 1931, A. G. Eliasson (S!, U!); Storlien, VIII. 1887, A. Y. Grevillius (U!). — Ragunda, Stadsberget, 20. VI. 1937, Th. Arwidsson (S!). — Torne lappmark: Jukkasjärvi, between Abiskojokk and Kåppasjokk, at the ancient supply road, 3. VII. 1927, J. A. Nannfeldt (n. 751, S!, U!).

Lachnum cruciferum (Phill.) Nannf., Sv. Bot. Tidskr. 30 p. 299 (VII. 1936); Transact. Brit. Myc. Soc. 20 p. 194 (XI. 1936).

Syn.: *Peziza crucifera* Phill., Gard. Chron., n. ser., 10 p. 397 (1878). — *Lachnella crucifera* Phill., Brit. Discom. p. 250. — *Dasyscypha crucifera* Sacc., Syll. fung. 8 p. 440.

Exs.: Phill., Elv. Brit. n. 162 (s. n. *P. crucifera*).

This species is known by the unique features of its indument. The hairs are cylindrical and stout, about 60—100 µ long and 4—4,5 µ thick, their walls are relatively thick and absolutely smooth, the septa are thick, very conspicuous and unusually numerous, dividing the hairs into cells on the average only 8—12 µ long, the apical cells are round-tipped, often slightly inflated, and as a rule crowned by 1—4 crystals of calcium-oxalate. The paraphyses are very long and acuminate; the spores are 6—10 × 1—1,5 µ straight, often almost acicular.

As I have pointed out on a previous occasion (Nannfeldt 1936 *b*) this species seems to be restricted to twigs of *Myrica Gale*[1] and to be fairly common in Sweden. One gathering may be added to those listed in Nannfeldt (1936 *a*), *viz.*

Dalarna: Norrbärke, the bouldery shore of the islet of Sollen in Lake Barken, 30. VII. 1937, K. G. Ridelius (U!).

[1] Seaver (1936) reports a Canadian gathering "on rotten wood", but his description and illustration make the correctness of his determination very doubtful.

Lachnum crystallinum (Fuck.) Rehm, Discom. p. 873.

Syn.: *Peziza crystallina* Fuck., Symb. myc. p. 306 (1869). — *Dasyscypha crystallina* Sacc., Syll. fung. 8 p. 440. — *D. adspersa* Rehm in sched. (1890).

Exs.: Cke, F. Brit., ed. II, n. 546 (s. n. *P. nivea*). — Petrak, Fl. bohem. et morav. exs. II: 1 n. 235 (s. n. *Dasyscypha distinguenda*). — Rehm, Ascom. n. 14 (s. n. *D. virginea*; *L. cryst.* fide Rehm, Discom. l. c.); n. 1211 (s. n. *D. dist.*).

This species is known already at a first glance by the naked eye or through a simple lens. As Fuckel himself pointed out, the apothecia resemble in size and shape those of *Phialea cyathoidea* (Bull. ex Fr.) Phill., but when young and fresh, they are pure white, glistening externally as from hoar-frost, but they soon turn, especially after drying, orange-brown or apricot-coloured and resemble then grains of candy-sugar or amber. The microscopical features are also most characteristic. The hyaline, septate hairs are 80—120 μ long, in the lower part only about 2—3 μ in diam., but distally they are inflated into subcylindrical, round-tipped clavulae of about 4 μ diam. The walls are incrusted by small, glistening grains, with the exception of the clavulae, which have smooth, thin and shiny walls and are filled by dense, deeply stainable plasmatic contents, excreting resinaceous matters, which often agglutinate the distal parts of the hairs into large tufts. Calcium-oxalate in the form of single crystals (reaching a length of up to 40 μ) or more frequently morning-star-like crystal-druses are more or less copiously inspersed between the hairs. Only very rarely specimens are found that lack such crystals, and show only traces of the resinaceous matters.

The principal substrate of this species is evidently oak. It seems to be frequent both on decayed, naked wood and on fallen, still bark-clad branches, where the apothecia as a rule are fixed to the wood and emerge through cracks in the bark, in which case the stipes may be abnormally elongated. It has been found in Scandinavia, however, also on wood of some other frondose trees, *viz.* beech, birch, and aspen.

Fuckel's original description leaves little doubt as to the identity of the species, and Rehm gives a fuller description based on his own gatherings. The determinations in his herbarium show, nevertheless, that later he confused this species with other white species of *Lachnum*. Marcelle LeGal gives also an excellent

description and excellent drawings. After comparison with REHM, Ascom. n. 14, she asserts the identity between her species and REHM's, but declares, curiously enough, FUCKEL's species as different. The reason must be that she has misunderstood his remark "von Gestalt und Grösse der *Peziza cyathoidea*", reading it to mean that the said two species have the same habitat ("..il signale comme habitat: le même que celui de *Phialea cyathoidea*.... Son espèce est donc caulicole."); nevertheless, FUCKEL had expressly given the habitat as "an faulenden Aesten von *Quercus*". — As FUCKEL's description is rather short, I have thought it necessary to study the type specimen, and have had a fragment of it on loan through the courtesy of Prof. HOCHREUTINER. It proved beyond doubt the correctness of REHM's interpretation.

This species, which has not been recorded from Sweden before, is, to be sure, rather common in the southern parts of Scandinavia, though I have seen only the following specimens:

Sweden.

Skåne: Ringsjön, on beech-wood, VIII. 1887, K. STARBÄCK (S!). — Östergötland: Skedevi, Reijmyre, on aspen wood, 2. XI. 1864, H. v. POST (S!). — Södermanland: Mariefred, Ivarsgården, on oak wood, 1. V. 1940, TH. ARWIDSSON (S!). — Uppland: Bondkyrka, Nosten, just S. of Fäbodarna, on aspen wood, 20. IX. 1928, J. A. NANNFELDT (n. 5211, U!). — Vänge, "Fiby urskog", on wood of birch and aspen, 8. X. 1930, J. A. NANNFELDT (n. 4088, U!; n. 4093, U!); on aspen wood, 15. XI. 1936, S. LUNDELL (U!). — Almunge, "Harparbol lund", on oak wood, 7. VI. 1926, J. A. NANNFELDT (n. 5205, U!; n. 5212, U!); on oak wood, 15. IX. 1935, S. LUNDELL & E. ÅBERG (U!).

Finland.

Tavastia australis: Tammela, Mustiala, on birch wood, 21. IV. 1869, P. A. KARSTEN (H!, U!, as *L. virgineum*).

Lachnum Lundellii (LeGal) Nannf. n. comb.

Syn.: *Dasyscypha Lundellii* LeGal, Rev. de Mycol. (n. sér.) 4 p. 50 (1939). — *Peziza distinguenda* Karst., Not. Sällsk. F. Fl. Fenn. Förh. 10 p. 183 (1869) (non *Lachnum distinguendum* Rick, 1906). — *Helotium distinguendum* Karst., ibid. 11 p. 242. — *Dasyscypha distinguenda* Sacc., Syll. fung. 8. p. 434. — *Lachnella distinguenda* Karst., Acta Soc. F. Fl. Fenn. 2:6 p. 131.

Exs.: LUNDELL & NANNF., F. exs. suec. n. 395 (s. n. *L. virgineum*. Typus *D. Lundellii* !).

Very beautiful specimens of this *Lachnum* were collected some years ago by Mr. SETH LUNDELL in a quantity large enough for its being distributed in our exsiccatum. MARCELLE LEGAL found

it later to differ most markedly from what she considered to be the true *L. virgineum*, and described it as a new species. I have later found it to be identical with *Peziza distinguenda* Karst., the type of which was kindly sent to me by the courtesy of Dr. Harald Lindberg. Karsten's specific epithet cannot be transferred to *Lachnum*, however, where it is antedated by the South-American *L. distinguendum* Rick.

The apothecia of *L. Lundellii* are relatively large and coarse, pure white when fresh with thick excipulum, whose margin incurves on drying, so that the apothecia become hemispherical or compressed, hysterioid or triangular. In herbaria the apothecia become subdiaphanous, almost waxy, and take a pale yellow or ochraceous colour except for the hairs, which retain their white colour. Our species is known microscopically by the hairs, the spores, and the paraphyses. The hairs are long, the average length of the marginal ones being 120 μ, and very narrow; they attain basally hardly to 4 μ in diam. and taper gradually to a diameter of 2 μ or even somewhat less about 30—40 μ below the tip; beyond this point the hairs widen as a rule again to a subcylindrical, subclavulate or sublanceolate obtuse head, reaching a diameter of about 3 μ. The walls of the hairs are in the basal part incrusted with small glistening grains, which are about 1 μ distant from each other. Distally, these grains become smaller and smaller, and the upper part of the hairs is smooth for about 40—50 μ.[1] Young hairs have dense plasmatic contents, especially in the distal part, and are continuous or only very faintly septate, but with increasing age the hairs become empty and distinctly septate. The paraphyses are narrow, not, or only very slightly, surpassing the asci, as a rule filiform, but often somewhat acuminate or even narrowly lanceolate-tipped; at times some few longer, distinctly lanceolate, though still narrow and rather obtuse, paraphyses are found amongst the others. The spores are 6—12 × 2—3 μ, fusiform—oblong, as a rule slightly curved, unequal-sided or even almost sickle-shaped, sometimes with a faint median septum.

Marcelle LeGal compares her species with *L. acutipilum* Karst., to which she ascribes the same kind of hairs. For that reason I have compared these two species, using not only the gathering

[1] Marcelle LeGal describes the tip as "très finement et indistinctement incrustée". I have examined the hairs with a Leitz 1/16a oil immersion lens, and yet find them absolutely smooth.

of the latter species in Lundell & Nannf., F. exs. suec. n. 485, cited by her, but also several other specimens, amongst them an authentical one. The hairs of *L. acutipilum* were found to differ widely from those of *L. Lundellii*; they are narrow, subulate, tapering gradually from the base right to the tip, the walls are thicker, the septa very distinct, and the cell lumina empty, thus agreeing with the hairs of *L. laetius* and *L. Adenostylidis*. The walls are smooth as in the said species, though Marcelle LeGal depicts them as covered in varying degree by granulosities. She seems to have mistaken easily removed external droplets (and crystals?) for incrustations.

A Karsten gathering of *Peziza dryina* (not the type) agrees closely with *L. Lundellii* as to hairs, paraphyses, and spores, but was evidently coloured (yellow or reddish) when fresh, and differs also in some details. The type gathering has unfortunately remained unknown to me. — Otherwise, no species described seems to come near to *L. Lundellii* except *L. crystallinum*, which differs *inter alia* by the habit and the hairs. But I have seen some few specimens with hairs of about the same type, but differing in the shape of their distal heads and in the spores. They represent evidently several undescribed species, but as I possess only single gatherings, they had better remain unnamed for the present.

In the collections available to me six gatherings in all have been seen of *L. Lundellii*. It is thus known from the following Scandinavian localities:

Sweden.

Södermanland: Nacka, Saltsjö-Duvnäs, 28. V. 1918, L. Romell (n. 16978, S!). — Uppland: Danmark, Pustnäs, close to the River Fyris, 6. VI. 1926, J. A. Nannfeldt (n. 5202, U!). — Bondkyrka, the wood SW. of Bäcklösa, 16. V. 1934, S. Lundell (Lundell & Nannf., F. exs. suec. n. 395). — Funbo, Storudden, 19. VII. 1936, Eric Åberg (U!).

Finland.

Tavastia australis: Tammela, Mustiala, 25. VI. 1861, P. A. Karsten (H!; typus *Pezizae distinguendae*).

The sixth gathering is a German one ("Auf einem faulen Espenstock im Wald bei Sugenheim in Franken", IX. 1870, H. Rehm, S! s. n. *Dasyscypha distinguenda*), but all other gatherings in Rehm's herbarium under the name of *D. distinguenda* are misnamed.

These gatherings are all on wood of *Populus tremula*[1], but the material is of course too meagre to decide whether *L. Lundellii* is restricted to that host. It seems certain, however, that aspen wood is at least its principle substrate, just as oak is the principle host of *L. crystallinum*.

Uppsala Botanical Museum, December 1941.

LITERATURE.

Boudier, E., 1907, Historie et classification des Discomycètes d'Europe. — Paris.

LeGal, Marcelle, 1939, Florule mycologique des Bois de la Grange et de l'Etoile. Discomycètes II Discales inoperculés. — Rev. de Mycol. (n. sér.) 4.

Nannfeldt, J. A., 1928, Contributions to the Mycoflora of Sweden. 1. Discomycetes from Torne Lappmark. — Sv. Bot. Tidskr. 22.

—»—, 1932, Studien über die Morphologie und Systematik der nichtlichenisierten inoperculaten Discomyceten. — N. Acta Reg. Soc. Sci. Ups., ser. IV, vol. 8, n. 2.

—»—, 1936 *a*, Contributions to the Mycoflora of Sweden. 3. Some Rare or Interesting Discomycetes. — Sv. Bot. Tidskr. 30.

»—, 1936 *b*, Notes on Type-Specimens of British Inoperculate Discomycetes (First part, notes 1—50). — Transact. Brit. Mycol. Soc. 20.

Seaver, F. J., 1936, Photographs and Descriptions of Cup-Fungi. — XXII. *Dasyscypha*. — Mycologia 28.

[1] Karsten's species is described as growing "ad lignum *Pini*", but in this case, as in so many others, his determinations of the wooden substrate is erroneous.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

DAS WACHSTUM EINIGER FÄULNISPILZE AUF HOLZSCHLIFF.

VON

E. RENNERFELT.

Während diejenigen Pilze, die den lebenden Baum und das daraus hergestellte Holz befallen, gut bekannt sind, sind unsere Kenntnisse von den Fäulnisschäden in nassem Holzschliff noch sehr gering. Man pflegt einige verschiedene Fäulnistypen zu unterscheiden, wie »Braunfäule«, »Trockenfäule« usw. Von den Pilzen aber, die diese Fäulen verursachen, wissen wir sehr wenig. Kress und Mitarbeiter (1925) isolierten mehrere Hymenomyceten-Mycelien und untersuchten auch ihre Fähigkeit, den Schliff zu zersetzen. Nur ein Pilz konnte jedoch identifiziert werden, und zwar *Paxillus pannoides*. Robak (1933, 1938) hat recht viele Mycelien isoliert, und es ist ihm auch gelungen, ein paar von diesen zu identifizieren, nämlich *Corticium calceum*, *Pholiota mutabilis* und *Trametes serialis*. Goidànich (1938) hat zwei steril bleibende Mycelien isolieren können, und Englund (1939) hat Versuche mit einem Pilz, der Braunfäule verursacht, ausgeführt.

Die hier vorliegende Untersuchung bringt nichts Neues betreffs isolierter Pilze, sondern ich habe mit einigen Pilzen verchiedene Versuche gemacht. Betreffs Herkunft der Pilze vgl. Tab. I. Nur die von Robak erhaltenen Kulturen stammen aus Holzschliff. *Lentinus lepideus* habe ich von einem Fruchtkörper isoliert, der in einer hölzernen Rinne in einer Schleiferei wuchs.

1. Die Angriffsfähigkeit verschiedener Pilze.

Umfangreiche Untersuchungen über das Wachstum von 21 Hymenomyceten liegen von Kress und Mitarbeitern (1925) vor. Sie gaben auch chemische Analysen und fanden, dass wenn ein

Tabelle I. — Die Fähigkeit der Pilze, Holzschliff zu zersetzen.

Nr.	Pilz	Herkunft	Gewichtsverlust %	Angriff	Farbe des Schliffes
1	*Coniophora cerebella*	C. B. S.[1]	1.5 ± 0.9	schwach	braun
2	» »	Eberswalde[2]	16.0 ± 2.2	mässig	»
3	*Corticium calceum* . .	Robak	15.3 ± 0.4	nicht überwachsen	dunkelbraun
4	*Fomes annosus* . . .	C. B. S.	18.6 ± 1.1	ganz überwachsen	»
5	» *fomentarius* .	»	12.3 ± 0.8	z. T. überwachsen	gelbweiss
6	*Irpex lactius*	H. B. G.[3]	10.1 ± 2.4	» »	braun
7	*Lentinus lepideus* . .	Hallstanäs	2.7 ± 0.5	sehr schwach	gelbweiss
8	*Lenzites abietina* . .	C. B. S.	2.8 ± 0.7	» »	braun
9	» *betulina* . .	H. B. G.	21.0 ± 2.0	ganz überwachsen	dunkelbraun
10	*Merulius lacrymans* .	C. B. S.	12.6 ± 1.0	z. T. überwachsen	braun
11	*Pholiota mutabilis* . .	Robak	5.2 ± 2.0	» »	dunkelbraun
12	*Polyporus arcularius*	H. B. G.	18.1 ± 1.6	ganz »	»
13	» *hirsutus* . .	»	16.8 ± 1.0	» »	»
14	» » . .	»	13.8 ± 0.3	» »	»
15	» *vaporarius*	C. B. S.	8.2 ± 1.9	schwach	gelb
16	» »	Eberswalde	24.4 ± 3.3	ganz überwachsen	gelbbraun
17	» *versicolor* .	H. B. G.	25.4 ± 1.0	» »	dunkelbraun
18	*Basidiomycet K 1* . .	Robak	12.0 ± 1.5	z. T. überwachsen	braun
19	» *K 65* .	»	16.8 ± 2.0	» »	dunkelbraun
20	» *K 66* .	»	8.4 ± 0.4	schwach	braun

[1] Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn.
[2] Botanisches Institut der Forstlichen Hochschule, Eberswalde.
[3] Botanischer Garten, Göteborg.

Abbau stattfand, dieser vorwiegend auf Kosten der Zellulose ging. Das Lignin war meistens unverändert geblieben. Grosse Verschiedenheiten in der Angriffsfähigkeit wurden konstatiert.

Wie aus Tab. I hervorgeht, haben auch die hier untersuchten Pilze den Holzschliff in sehr verschiedenem Mass angegriffen. Die Versuche wurden in Kolle-Kolben, 75 ccm 1.5 % Agar mit 3 % Malzextrakt enthaltend, ausgeführt. Die Kolben wurden mit zwei Mycelstücken geimpft, und als das Mycel die ganze Fläche bedeckte, wurden drei Holzschliffstücke hineingelegt. Die Stücke waren etwa 1 × 7 cm gross, und ihr Trockengewicht betrug etwa 600—700 mg.

Abb. 1. Kultur von *Coniophora cerebella* auf Holzschliff, 6 Wochen alt.

Vor dem Einlegen wurden sie durch kurzes Eintauchen in kochendes Wasser befeuchtet. Der erwünschte Wassergehalt war etwa 100 % (auf das Trockengewicht berechnet), gewöhnlicherweise wurde er aber etwas höher.

Nach zwei Monaten bei 22° C wurden die Stücke herausgenommen, von anhaftendem Mycel vorsichtig befreit, und durch erneute Bestimmung des Trockengewichts wurde der Gewichtsverlust festgestellt. Die Ergebnisse sind in Tab. I zusammengestellt. Wir sehen daraus, dass die Pilze eine sehr verschiedene Angriffsfähigkeit hatten. Dies muss u. a. auf der vorhandenen Lebensfähigkeit und damit zusammenhängenden Faktoren beruhen. Von *Coniophora cerebella* und *Polyporus vaporarius* hatte ich je zwei Stämme; diejenigen von C. B. S. griffen den Holzschliff nur schwach, diejenigen von Eberswalde ihn dagegen kräftig an. *Coniophora cere-*

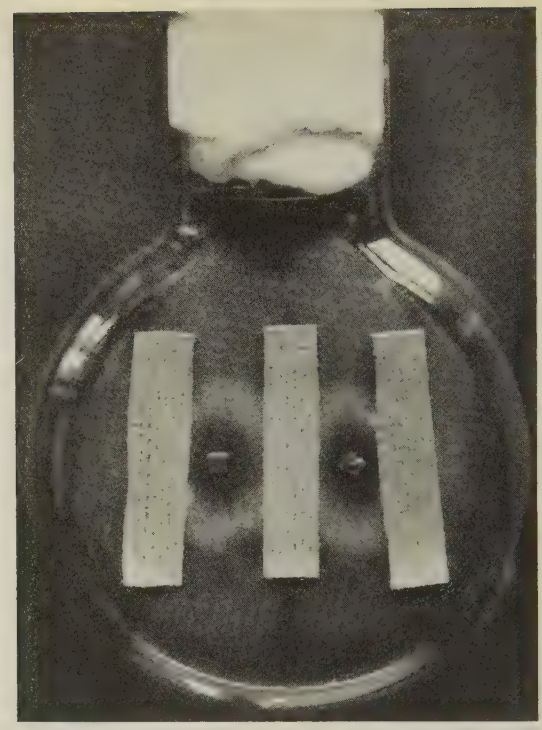


Abb. 2. Kultur von *Lenzites abietina* auf Holzschliff, 6 Wochen alt.

bella hat, wie Abb. 1 zeigt, auch auf dem Schliff ein System von Strängen ausgebildet, die jedoch dünn waren. Solche typische Saprophyten auf totem Nadelholz wie *Lentinus lepideus* und *Lenzites abietina* haben den Schliff kaum angegriffen. Gemäss Kress verursachte jener Pilz eine starke Zersetzung des Schliffes, hier war der Verlust weniger als 5 %, und äusserlich konnte fast kein Angriff wahrgenommen werden. Von den beiden *Lenzites*-Arten hatte merkwürdigerweise *L. abietina* beinahe kein Angriffsvermögen (Abb. 2), während *L. betulina* einen Gewichtsverlust von 21 % verursacht und die Stücke ganz überwachsen hatte. Vielleicht hängt dies damit zusammen, dass die Versuchstemperatur von der Optimumtemperatur von *L. abietina*, etwa 30° C, recht weit entfernt war (Bavendamm 1939).

Die beiden *Fomes*-Arten zeigten einen kräftigen Angriff, und das Mycel deckte die Stückchen fast ganz. Die grösste Zerstörungsintensität aber hatten die *Polyporus*-Arten. Die Holzschliffstücke

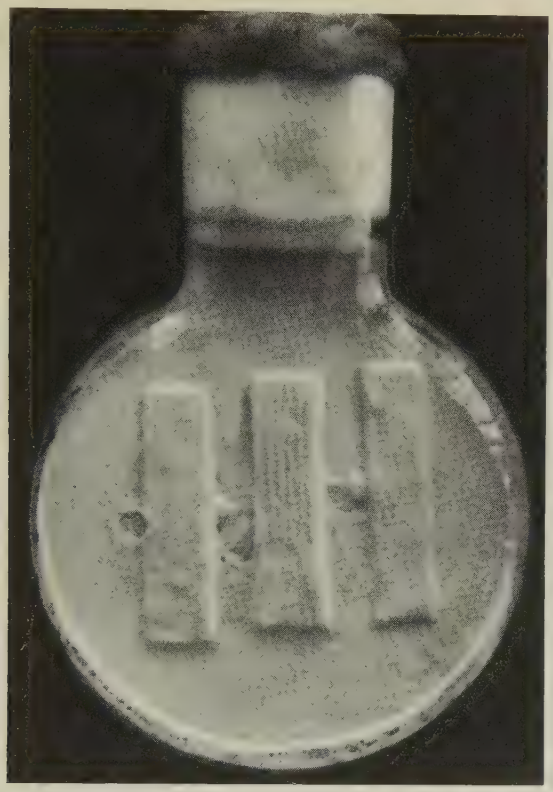


Abb. 3. Kultur von *Polyporus hirsutus* auf Holzschliff, 6 Wochen alt.

waren ganz überwachsen (Abb. 3). *Polyporus versicolor* — eigentlich ein Saprophyt auf Laubholz — hatte den Holzschliff am stärksten angegriffen, ein Gewichtsverlust von 25.4 % wurde festgestellt. Die von Robak isolierten, nicht identifizierten Mycelien zeigten alle einen mässigen Angriff, so auch *Corticium calceum*, während *Pholiota mutabilis* den Schliff kaum angegriffen hatte.

Ein starker Angriff bewirkte in der Regel eine Braunfärbung des Holzschliffes. Eine Ausnahme bildete *Fomes fomentarius*, der gemäss Hubert (1931) Weissfäule verursacht. Der Farbe nach zu urteilen, scheint in den meisten Fällen die Zellulose angegriffen zu sein. Dies gilt auch für Pilze, die im Holz Weissfäule verursachen, z. B. einige der *Polyporus*-Arten. Im ganzen genommen sieht es aus, als ob die Verhältnisse, die bei Holz gelten, bei Wachstum auf Holzschliff kaum wiederkehrten. Wahrscheinlich

hat Robak (1938) recht, wenn er sagt, dass die anders gearteten physikalischen und ernährungsphysiologischen Verhältnisse im Holzschliff auf die Entwicklung der Pilze einwirken.

2. Infektionsversuche mit in verschiedener Weise placiertem Holzschliff.

Während der Lagerung in den Lagerhäusern kommt es vor, dass der Holzschliff von Fäulnispilzen, die von dem Boden stammen, angegriffen wird. Es ist möglich, dass die Lage des Ballens auf die Infektion einwirken kann. Wenn der Ballen so gestellt wird, dass die Bogen mit dem Boden parallel liegen, dürfte es der Fäulnis in einigen Fällen schwieriger sein, durchzudringen, als wenn der Ballen auf der Kante steht, in welchem Fall der Pilz zwischen den Bogen wachsen kann.

Ein Versuch mit Holzschliffbündchen, in diesen zwei Weisen placiert, wurde mit fünf Pilzen ausgeführt. Die Anordnung geht aus Abb. 4 hervor. Wie im folgenden Versuch enthielt hier jeder Kolben 45 ccm 3 % Agar mit 5 % Malzextrakt. Die Versuche erstreckten sich auch über drei Monate. Der Gewichtsverlust am Ende des Versuches war mit Ausnahme von *Polyporus vaporarius* in keinem Fall besonders gross (Tab. II). Möglicherweise kann dies mit dem hohen Wassergehalt der Proben zusammenhängen.

Tabelle II. — Angriff auf in verschiedener Weise plazierten Holzschliff.

Pilz	Placierung	Gewichtsverlust %	Wassergehalt am Ende %	Angriff
Coniophora cerebella . .	S[1]	16.9± 4.7	154—192	mässig
» » . .	K	10.8± 4.2	181—210	schwach
Corticium calceum . . .	S	3.1± 0.1	217—236	»
» » . . .	K	3.9± 0.7	215—230	»
Polyporus hirsutus . . .	S	6.1± 0.2	204—238	»
» » . . .	K	10.1± 1.3	216—235	mässig
» *vaporarius* . .	S	38.1±11.3	101—249	stark
» » . .	K	27.5±16.9	128—249	»
» *versicolor* . . .	S	16.3± 0.6	106—146	mässig
» » . . .	K	19.2± 0.3	154—193	stark

[1] S = Seite, K = Kante.

Abb. 4. Kultur von *Polyporus versicolor* 2 1/2 Monate alt. Links Schliff auf die Kante, rechts auf die Bogenfläche gestellt.

Anfänglich war dieser nur etwas mehr als 100 %, was einen optimalen Wassergehalt bedeuten dürfte. Während der Lagerung nahm aber der Schliff Wasser aus dem Agar auf, so dass sich die Feuchtigkeit in erheblichem Mass erhöhte. In ein paar Fällen enthielten die Proben am Ende nicht weniger als 240—250 % Wasser. Im Holz können Pilze bei einem so hohen Wassergehalt nicht wachsen; übrigens kann Holz nicht mehr als etwa 210 % Wasser halten (Bavendamm & Reichelt 1938). Im Holzschliff dürften die Pilze dank der grösseren Porosität einen höheren Wassergehalt ertragen können. Nach Goidànich & Vivani (1938) konnten mehrere aus Holzschliff isolierte Pilze, darunter ein Basidiomycet, in einem Feuchtigkeitsbereich von 150—350 % ungefähr gleichgut wachsen. Doch handelte es sich dort um oberflächliches Wachstum der Pilze. Als beleuchtend für die grosse

Bedeutung des Wassergehaltes sei folgendes Beispiel mit *Polyporus vaporarius* angeführt. Auf die Kante gestellt zeigte der Schliff einen Gewichtsverlust von 27.5 ± 16.9 %, also eine viel zu grosse Streuung. Die Einzelwerte waren 11.8, 19.8 und 51.0 %. Der entsprechende Wassergehalt des Schliffes war 242, 249 und 128 %. Bei hohem Wassergehalt war also der Angriff schwach, bei niedrigem Wassergehalt war er stark. Diese sehr ungleiche Wassermengen des Schliffes dürfte auf mehreren Faktoren beruhen, wie ungleichem anfänglichem Wassergehalt in den Bündchen, verschiedener Entwicklung des Pilzes in den verschiedenen Kolben u. dgl. Leider scheint es sehr schwierig zu sein, die Feuchtigkeit auf einem erwünschten Niveau zu halten.

Die Wasseraufnahme geht offenbar schneller vor sich, wenn der Schliff auf der Kante steht. In den meisten Fällen zeigten solche Proben einen höheren Wassergehalt. In einigen Fällen war auch der Gewichtsverlust kleiner bei so placiertem Schliff. In anderen aber war er grösser, und dies dürfte darauf beruhen, dass die Pilze im allgemeinen solche Bündchen schneller durchwachsen könnten (vgl. Abb. 4).

Von den benutzten Pilzen zeigte *Coniophora cerebella* (Stamm Eberswalde) einen ziemlich starken Angriff, während *Corticium calceum* den Schliff sehr unbedeutend angegriffen hatte. Kein äusseres Mycelwachstum konnte wahrgenommen werden. Wie aus Tab. I hervorgeht, hatte der Pilz dort den Schliff recht stark angegriffen. Der kleine Befall in diesem Versuch dürfte wahrscheinlich darauf beruhen, dass der Holzschliff rasch viel Wasser aus dem Substrat aufgenommen hatte. Der hohe Wassergehalt hat dem langsam wachsenden Pilz einen Angriff beinahe unmöglich gemacht. *Polyporus vaporarius* (Stamm Eberswalde) hatte den grössten Angriff verursacht, der jedoch, wie oben erwähnt, sehr ungleichmässig war. Die zwei anderen *Polyporus*-Arten zeigten einen mässigen Angriff, das Mycel war gut entwickelt und bildete Wülste auf dem Schliff (Abb. 4).

3. **Zersetzung des Holzschliffs aus verschiedenen Schleifereien.**

Die Fäulnisschäden treten in den verschiedenen Schleifereien sehr verschieden auf. Dies dürfte teils mit den Infektionsverhältnissen und der Herstellungsart, vor allem aber mit der Temperatur in dem zirkulierenden System zusammenhängen. Eine

Tabelle III. — Die Zersetzung des Holzschliffs aus verschiedenen Schleifereien.

Fabrik	Gewichtsverlust %		Wasser-gehalt %	Bogen-dicke mm
	Einzelwerte	Durch-schnitt		
A	30.8	25.6 ± 3.7	138	3.4
	23.7		219	
	22.3		167	
B	21.2	22.9 ± 1.4	144	3.8
	23.1		164	
	24.5		125	
C	17.9	15.8 ± 1.6	171	1.7
	15.2		170	
	14.2		244	
D	19.7	18.3 ± 1.0	256	1.8
	17.5		166	
	17.6		203	
E	14.9	14.0 ± 2.3	147	2.0
	16.3		129	
	10.8		141	
F	8.6	12.0 ± 3.9	149	3.0
	17.5		154	
	9.9		176	
G	20.5	21.3 ± 0.6	150	1.9
	21.4		93	
	22.0		172	
H	14.7	16.5 ± 2.6	253	2.2
	20.2		227	
	14.7		260	

bekannte Tatsache ist, dass, wenn die Temperatur 50° C überschreitet, die Gefahr der Fäulnisschäden drohend wird (Bade 1938, Englund 1939). Wahrscheinlich beruht dies darauf, dass gewisse Fäulnispilze die hohen Temperaturen besser vertragen als manche andere Pilze. Eine ähnliche partielle Sterilisierung kann übrigens auch mittels Chemikalienbehandlung erhalten werden (Rennerfelt

1941). Dagegen dürfte in der Regel kein wesentlicher Unterschied betreffs der Ernährungsverhältnisse in dem Holzschliff nachgewiesen werden können. Melin (1934) hat gezeigt, dass Unterschiede in dem Angriffsvermögen der Bläuepilze auf sterilisiertem Holzschliff aus verschiedenen Fabriken nicht zu bemerken sind.

Um auch die Fäulnispilze zu prüfen, wurde ein Versuch mit *Polyporus versicolor* auf Holzschliff aus acht verschiedenen Schleifereien ausgeführt. Der Pilz wurde wie vorher in Kolle-Kolben geimpft, und einige Tage später wurden drei Bündchen, je aus 5—6 Bogen bestehend, hineingelegt. Die drei Parallelen aus jeder Fabrik lagen in verschiedenen Kolben. Nach drei Monaten bei 22° C wurden die Bündchen herausgenommen und nach Trocknung bei 105° C gewogen. Sämtliche Bündchen hatten einen recht grossen Gewichtsverlust erlitten, zwischen 12 und 25 % (Tab. III). Diese Variationen sind ja ziemlich gross, wahrscheinlich hat aber kein Unterschied in der Ernährung auf die Ergebnisse eingewirkt. Eher hat dann der ungleiche Wassergehalt eine Rolle gespielt. Wie aus der Tabelle hervorgeht, wechselte er in beträchtlichem Masse in den verschiedenen Proben. Eine durchgehende Parallelität grosser Wassergehalt — geringer Angriff kann jedoch nicht konstatiert werden, und Versuche dieser Art erfordern übrigens mehr Parallelen, um sichere Schlussfolgerungen zu erlauben.

Der Holzschliff aus den Fabriken A und B ist hydraulisch gepresst. Dieser Schliff war am stärksten angegriffen. Dies zeigte sich nicht nur in den Werten des Gewichtsverlustes, sondern solcher Schliff wurde auch von dem Pilz rascher überwachsen, und auf einigen der Bündchen wurden sogar Fruchtkörper entwickelt, die reife Sporen bildeten. Vielleicht liegen die Fasern dort in anderer Weise geordnet als in dem kamyr-gepressten Schliff. Nicht sterilisierter, hydraulischer Holzschliff, also andauernd mit der natürlichen Mikroflora, ist dagegen in den meisten Fällen gegen Pilzangriffe sehr widerstandsfähig. Hier spielen wohl die mikrobiologischen Verhältnisse hinein, die zuerst von Melin diskutiert worden sind.

In dem kamyr-gepressten Holzschliff (Fabriken C—H) war der Angriff mit einer Ausnahme wesentlich geringer. Der Pilz scheint etwas leichter durch dünne Bogen dringen zu können.

Zusammenfassung.

1. 20 verschiedene Fäulnispilze wurden betreffs ihrer Fähigkeit, sterilisierten Holzschliff anzugreifen, untersucht. Der Gewichtsverlust wechselte zwischen 1.5 und 25.4 %. Einige der Pilze, als gefährliche Holzsaprophyten bekannt, hatten den Holzschliff nur wenig angegriffen.

2. Wenn die Pilze rechtwinklig zu den Bogen wuchsen, drangen sie langsamer durch, als wenn sie den Angriff parallel mit den Bogen einsetzen konnten. Andererseits nahm der Holzschliff, in dieser Weise placiert, Wasser aus dem Nährboden rascher auf, was die Wachstumsgeschwindigkeit des Pilzes herabsetzte.

3. Holzschliff aus acht verschiedenen Schleifereien wurde mit *Polyporus versicolor* beimpft. Hydraulisch gepresster Holzschliff wurde schneller angegriffen als kamyr-gepresster.

LITERATUR.

Bavendamm. W. 1939. Erkennen, Nachweis und Kultur der holzverfärbenden und holzzersetzenden Pilze. — Handb. der Biol. Arbeitsmethoden, Abt. XII, Teil 2, 927.

Bavendamm, W. und Reichelt, H. 1938. Die Abhängigkeit des Wachstums holzzersetzender Pilze vom Wassergehalt des Nährsubstrates. — Archiv f. Mikrobiol., Bd. 9, 486.

Englund, B. 1939. Über Pilzschäden in nassem Zellstoff und Holzschliff. — Zellstoff und Papier, 19, 336.

Goidànich, G., Borzini, G., Mezetti, A. & Vinani, W. 1938. Ricerche sulle alterazioni e sulla conservazione della pasta di legno destinata alla fabricazione della carta. — Roma.

Hubert, E. E. 1931. Outline of Forest Pathology. — New York.

Kress, O., Humphrey, C. J., Richards, C. A., Bray, M. W. & Staidl, J. A. 1925. Control of decay in pulp and pulp wood. — U. S. Departm. of Agricult., Bulletin No 1298.

Melin, E. & Nannfeldt, J. A. 1934. Researches into the blueing of ground wood pulp. — Svenska Skogsvårdsföreningens Tidskr., 32, 506.

Rennerfelt, E. 1941. Chemical treatment of wet mechanical pulp in order to control damages caused by fungi. — Svenska Skogsvårdsföreningens Tidskr., 39, 19.

Robak, H. 1933. Pholiota mutabilis (Schaeff.) Quél. som råtesopp på tremasse. — Friesia, 1, 91.

—»— 1938. Litt om råte på tremasse og om en ny-identifisert råtesopp, Corticium calceum Fr. — Nytt Mag. f. Naturvidensk., 78, 113.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

FLORISTISKA UNDERSÖKNINGAR I TRAKTERNA AV ANTEN OCH MJÖRN.

AV

J. A. O. SKÅRMAN.

Då jag under somrarna 1932—35 besökte Ale härad i och för studier över kärlväxtfloran därstädes var det mig av flera skäl ej möjligt att i vissa av det ganska vidsträckta områdets delar företaga så omfattande och noggranna undersökningar som önskligt varit. Som jag å sid. 416 i avhandlingen »Floristiska undersökningar i Ale härad» (1935) framhållit gäller detta särskilt om den mestadels oländiga och mångenstädes svårframkomliga obygden i öster med sin mängd av berg, sjöar och myrmarker. Den av socknarna därstädes, som mest förtjänat en fortsatt, grundligare granskning, är nog Östad. När jag i förteckningen över häradets växter infört alla för mig då bekanta arter från denna socken, var jag fullt medveten om, att helt säkert mycket därifrån ytterligare vore att tillägga ej blott i fråga om artmängden utan även och i synnerhet beträffande talrika arters utbredning och frekvens.

Efter att ha slutfört mina senare arbeten vid Göta älv beslöt jag därför 1938 återupptaga studiet av floran i Östad. En början därtill hade gjorts under ett kortare besök våren 1937. Rätt snart framstod det för mig, att den nya undersökningen lämpligen borde utsträckas till att omfatta jämväl tvenne till Ale härad gränsande socknar, nämligen Långared och Stora Lundby (i det följande betecknad St. Lundby), den förra belägen i Kullings härad norrut från Östad på ömse sidor om Anten, den senare i Vättle härad vid södra delen av Mjörn (se kartorna fig. 1 och 2). Om båda dessa kunde sägas, att de utan tvivel höra till Västergötlands mycket litet utforskade områden. En inventering av floran i dessa socknar har synts motiverad även från en annan synpunkt, nämligen önsk-

värdheten av att erhålla ett komplement till de undersökningar, som tidigare företagits i Alingsåstrakten av bl. a. S. E. B. Högman (1876), T. Nattsén (1887) och C. G. Westerlund (1904) och i Bergjums socken (annex till Angered — skrives numera Bergum) söder om St. Lundby av B. Högrell (1885 och 1887).

De tre socknarnas sammanlagda areal uppgår till i det närmaste 2,85 kvadratmil, varav på St. Lundby — den största av dem — kommer 10,841 har. Mina under de fyra senaste somrarna gjorda undersökningar i detta område, vilket har en längd av c:a 3 ¼ mil, ha omfattat huvudsakligen Östad och St. Lundby. Långared har jag tyvärr lärt känna ganska ofullständigt och därtill blott de mellersta och södra delarna av socknen; mina alltför fåtaliga exkursioner där ha norrut ej sträckt sig längre än till Kvarnabo (samt Säckegärde) och Attholmen resp. V och Ö om Anten. Emellertid har jag haft lyckan att i fil. lic. T. E. Hasselrot erhålla en utmärkt medhjälpare, som särskilt under de båda sista somrarna företagit undersökningar i nästan alla delar av Långared ävensom i nordöstra Östad och till mitt förfogande beredvilligt ställt det omfattande och på intressanta fynd rika resultatet av sina forskningar. För det högst värdefulla bistånd han sålunda lämnat mig bringar jag honom mitt uppriktigaste tack.

Till sin allmänna naturbeskaffenhet erbjuder området stor överensstämmelse med närgränsande delar av Ale härad. I främsta rummet framträder denna i fråga om topografien, berggrunden, jordarterna, de viktigaste naturliga växtsamhällena och klimatet.

Den av järngnejs bestående urberggrunden är även här starkt bruten. Mellan de i regel skogklädda, ställvis höga och branta bergen — i sydöstra Långared nående ända till 195 m ö. h. — träffas en mångfald sjöar och tjärnar, mycket varierande till storleken, och i samband med dem otaliga myrmarker — mossar och kärr — varom redan en flyktig blick på generalstabskartan ger en god föreställning. Hela den västra och ojämförligt största delen av området upptages av dylik obygd. På en mera ingående, detaljerad undersökning av denna har jag ej kunnat inlåta mig huru mycket än en sådan ur flera synpunkter varit önskvärd; därtill har varken tiden eller mina krafter räckt till. I förbigående må nämnas, att under mitten och senare hälften av juli 1939 föllo över dessa trakter skyfallsliknande regn, som kommo vattenståndet i sjöarna att stiga högt över det normala och omöjliggjorde för återstoden av det årets sommar studiet av strändernas och de vatten-

Fig. 1. Kartbilden — liksom den å fig. 2 reproduktion efter generalstabskartan bladet »Borås» — upptager större delen av Långared samt norra, nordöstra och mellersta delen av Östad.

Fig. 2. Kartbilden upptager sydligaste delen av Östad och största delen av St. Lundby.

Å båda kartbilderna ingå därjämte partier av angränsande socknar.

dränkta sumpmarkernas växtlighet. Emellertid har jag sedermera gjort besök och företagit uppteckningar vid sammanlagt ett 40-tal större och mindre sjöar.

Jordmånen förefaller i allmänhet vara mer eller mindre karg, betingad som den mestadels är av morän, rullstensgrus och torvmarker. Undantag ges dock för vissa, ej obetydliga partier. Sålunda är den vid Anten och Mjörn övervägande bördig, särskilt vid den senare sjön, vilkens stränder åtminstone i Östad äro mera låglänta och mindre bergiga än Antens. Därvarande lermarker ha också i stor utsträckning tagits i anspråk av kulturen. Och medan de många skogssjöarna och tjärnarna i regel kännetecknas av en rätt enformig, övervägande oligotrof växtlighet möter såväl vid Anten som i synnerhet vid Mjörn förklarligt nog en rikare flora, vilken generellt taget närmast är att beteckna som eutrof. Ett annat stort och välodlat område uppvisar södra delen av St. Lundby, där Västgötabanan efter att ha lämnat Mjörn viker av åt sydväst och sedan fortsätter genom Bergums socken följande Lärjeåns dalgång.

Då kalksten liksom kalkförande moräner saknas i dessa trakter är det förståeligt, att av jordarterna även den härvarande lerans halt av kalk ej kan vara stor. Att den är betydligt mindre än hos den lera, som blottats i de genom erosionen bildade bäck- och ådalarna vid Göta älv och vilken ofta präglas av en mer eller mindre kalcifilt betonad flora (Skårman 1938, sid. 383) är säkert. Ett studium av vegetationen å lerstränderna vid Anten och Mjörn ger klart vid handen, att dessa väl hysa en mängd eutrofa arter, varemot tydligt kalkfordrande sådana nästan helt saknas.

Emellertid träffas i området icke desto mindre talrika som mer eller mindre utpräglat kalkgynnade betecknade arter (se nedan). Förklaringen härtill ligger väl till någon del däri, att de för det mesta äro inskränkta till ståndorter, vilka erbjuda speciellt gynnsamma livsvillkor, såsom lunddälder, skuggrika bergrötter, solexponerade fuktiga sluttningar o. s. v. Men troligen får man också räkna med lokala förekomster av grönstenar eller kalkrika mineral hos gnejsen i likhet med vad förhållandet är hos denna bergart längre norrut inom Kållandsöområdet (Skårman 1927, sid. 185). Åtminstone tyckes detta vara nödvändigt, när det gäller ett antal så pass fordrande arter som *Melica uniflora, Festuca gigantea, F. silvatica, Brachypodium pinnatum, Cladium mariscus, Carex acutiformis, Polygonatum multiflorum, Sedum rupestre, Potentilla ru-*

pestris, Lathyrus niger, Geranium sanguineum, G. lucidum, Viola mirabilis m. fl.

Skogsbestånden av barr- och lövträd överensstämma till sin sammansättning i det väsentliga med dem i Ale härad. Barrskogar av olika typer, vanligen med övervägande gran samt ofta med inblandning av björk m. fl. lövträd upptaga mer än hälften av områdets areal. De allmännaste och viktigaste av lövträden äro björk och ek. Av ädla lövträd förekomma jämte eken mer eller mindre sparsamt alm, ask, lind och lönn. Dessa visa alla en tydlig koncentration till trakterna av Anten och Mjörn, där de säkerligen förr varit allmännare än i nutiden. Inom vissa delar av Långared och Östad träffas nedanför eller i närheten av branter och klippstup i sjöarnas grannskap ännu resterande, om också ej vidare stora lövängspartier, i vilka de utgöra det mest anmärkningsvärda och karakteristiska inslaget. I övrigt saknas här i det närmaste lövängar, åtminstone äro typiska sådana sällsynta.

Förutom den vanliga sommareken (*Quercus robur*) förekommer mångenstädes vinterek (*Q. sessiliflora*), men för det mesta blott som enstaka eller några få träd tillhopa, mera sällan i större bestånd. Den har sin största frekvens i Östad, varest den är antecknad från mer än ett 30-tal platser (1935 kände jag blott 4). Utom vid de nämnda sjöarna träffas vintereken fullt typisk även västerut från Mjörn och då vanligen på berghällar i barrskog (delvis relikt från tidigare större utbredning?). I Långared har *Q. sessiliflora* anträffats endast sparsamt och synes där uppträda uteslutande vid Anten, men på såväl östra som västra sidan om sjön.

Stammen hos denna art når som bekant icke samma dimensioner som hos *Q. robur*. I det rätt rika beståndet på Strandkullen vid Björboholm i St. Lundby höll den största jag där uppmätt vid brösthöjd blott 1,4 meter i omkrets. I Östad finnas dock flerstädes vinterekar, som hålla mer än 1,7 meter; ett antal sådana stå vid Fåglaryd, där den grövsta, som når 1,9 meter, kanske slår rekordet inom detta område. Till jämförelse må nämnas, att Djurgården — den skogklädda bergåsen vid Mjörn öster om Östad Barnhus — där båda arterna förekomma talrikt, hyser ett flertal träd av sommarek med mer än dubbelt grövre stammar.

Uppenbarligen är *Q. sessiliflora* i norra hälften av västra Västergötland långt vanligare än vad man på grund av en del tidigare publikationer skulle kunna vänta sig (jfr Rudberg 1902 och Hård 1924, fig. 242). Som jag 1935 och 1938 visat träffas arten i sock-

narna utmed Göta älv på en mängd ställen (minst ett 60-tal antecknade).

Boken (*Fagus silvatica*) finnes sannolikt icke som ursprunglig någonstädes i området; däremot träffas den subspontan på några ställen, tydligen spridd från plantering i närheten. Det utan jämförelse största och troligen även äldsta beståndet möter vid Öjared i St. Lundby, varest boken förekommer i rik mängd, huvudsakligen i parken vid det gamla säteriet, men även i den nära intill belägna skogsmarken, där den efter hand fått stor spridning.

Ett par fall av antagligen subspontan bok, båda från Östad, förtjäna ett omnämnande. De gälla tvenne träd av ansenlig storlek, växande å naturlig mark, det ena i skog väster om och på obetydligt avstånd från Kärret i sydligaste delen av socknen, det andra vid Hjällnäs i en mindre hage högst ett par hundra meter från landsvägen. Båda anses ha kommit till sina resp. växtplatser utan något åtgörande från människans sida. I förra fallet låter det tänka sig, att spridning skett från en gammal förekomst av planterade bokar vid Sundet i grannsocknen Kilanda 3 km VNV från Kärret (Skårman 1935, sid. 422). Men varifrån praktexemplaret vid Hjällnäs — det har 1,25 meter ovan marken, där stammen delar sig i två grenar, det respektabla omfånget av 5,65 meter — förskriver sig torde numera icke vara möjligt att ens gissningsvis ange. Om detta träds ålder kunde för några år sedan en i grannskapet boende 74-årig person blott meddela mig, att han ända från sin barndom ej mindes det annorlunda än sådant det för närvarande ter sig.

Av de övriga ädla lövträden har utan all fråga linden närmast efter eken den största frekvensen. Den förekommer i Långared och Östad på en mängd ställen, stundom ganska riklig och någon gång t. o. m. bildande nästan rena smärre bestånd, t. ex. vid Sjöbo i Långared. I St. Lundby möter man linden mindre ofta och så gott som uteslutande vid Mjörn. Lindar av ålderdomligt utseende med egendomligt vuxna stammar, ibland av grotesk form, träffas i bergig eller blockrik terräng flerstädes. Den ovannämnda Djurgården i Östad hyser områdets sannolikt största lind, mätande vid något mer än brösthöjd ej mindre än 4 meter i omkrets. Några jättelindar av samma storlek som västerut i Ale härad (vid St. Alvhem) torde emellertid härstädes icke finnas.

Almen är antecknad från många platser i olika delar av området (mer än 20); är dock överallt sparsam. Att i varje särskilt fall med bestämdhet avgöra, om den verkligen är ursprunglig eller

blott recent, spridd från vid gårdar planterade träd är givetvis mycket svårt. Där alm uppträder i sällskap med andra ädla lövträd på för dessa gynnsamma och karakteristiska lokaler synes emellertid skäl tala för det förra alternativet. Ett antal sådana förekomster äro medtagna i artförteckningen å sid. 344.

Asken och lönnen äro båda mycket sällsynta å naturlig mark. De fall, där man kan räkna med otvivelaktigt vilda förekomster, torde ej vara många. Särskilt gäller detta om lönnen. Endast i Långared och Östad uppträder denna på några ställen vid Anten och Mjörn under förhållanden, som ge intryck av, att man verkligen har att göra med ursprunglig, ej subspontan lönn. Asken träffas i form av buskar eller småträd mångenstädes i grannskapet av gårdar.

I likhet med björken äro asp, klibbal, rönn och sälg mer eller mindre allmänna och även häggen är ganska vanlig. Däremot saknas här gråalen (*Alnus incana*) fullständigt liksom i Götaälvstrakterna och överhuvud i provinsens västra delar.

Oxeln är anmärkt från talrika platser, men det är nog mycket ovisst, om den annat än möjligen i sällsynta undantagsfall kan anses som verkligt vild. Som buske eller någon gång småträd förekommer den i hagar och skogsmarker av olika slag, stundom i överraskande mängd. Några fullvuxna träd ha dock aldrig där iakttagits, varför spontaneiteten förefaller osannolik. I betraktande av att oxeln i nutiden ytterst sällan träffas planterad vid byar och gårdar i dessa trakter är det onekligen en högst anmärkningsvärd företeelse, att den uppträder så pass allmänt som den faktiskt gör. Den enda nöjaktiga förklaringen härtill synes vara att söka i endozoisk spridning genom vissa fröätande fåglar (koltrastar, björktrastar, sidensvansar m. fl., se Heintze 1916).

Vildapeln (*Pyrus malus* **silvestris*) förekommer mångenstädes, oftast dock blott i enstaka individ.

Till de vanligaste buskartade vedväxterna höra hassel samt några *Salix*-arter, nämligen *S. aurita, S. cinerea* (mest vid Anten och Mjörn), *S. pentandra* (mera spridd) och *S. repens.* På sjöstränder och talrika myrmarker träffas mer eller mindre riklig *Myrica gale.* Rätt vanliga äro även *Rhamnus frangula, Rubus plicatus* och *R. suberectus.* Långt mindre allmän är *Viburnum opulus,* som dock i Långared och Östad räknar talrika förekomster. Sällsynt är däremot den blott från Östad och St. Lundby kända *Prunus spinosa,* likaså *Crataegus curvisepala* och *C. calycina* (se sid. 353).

Den i norra och nordöstra delen av provinsen så vanliga *Salix nigricans* måste härstädes liksom i Götaälvstrakterna anses som en verklig raritet, funnen som den är på endast tre platser. I Östad vid Sjövik iakttog jag för flera år sedan en enstaka mindre buske, vilken sedermera blivit borthuggen, och något nytt fynd har sedan ej gjorts där. De båda andra fyndställena tillhöra St. Lundby med 1 individ på vardera lokalen (se artförteckningen).

Denna arts sällsynthet i västra och södra Västergötland liksom i södra Bohuslän, Halland och överhuvud stora delar av sydliga Sverige sammanhänger uppenbarligen med dess utbredning i Fennoskandia och får väl sin naturliga förklaring i artens sannolikt nordliga ursprung. Den är allmän—tämligen allmän i hela Norrland och mellersta Sverige samt i nästan hela Norge och Finland, men däremot sällsynt i Danmark. Att *S. nigricans* genetiskt är yngre än *S. caprea* och dennes samsläktingar *S. cinerea* och *S. aurita* har länge stått klart och kan på goda grunder, främst artens stora formrikedom icke betvivlas. Om vår skandinaviska *S. nigricans* — ej att förväxla med den sibiriska formen — har salicologen professor Axel N. Lundström i en uppsats »Om Jenissej-ströndernas Salixflora» (Bot. Not. 1888) på anförda grunder uttalat den åsikten, att arten uppkommit endemiskt »ur en *S. myrsinites* efter istiden och differentierats i samma mån som klimatet förändrats». Huru härmed än må förhålla sig synes man vara berättigad utgå från att *Salix nigricans* i Skandinavien först uppträtt i dess norra del och därifrån spritts söderut. Spridningen har sedan i södra delarna av halvön småningom hämmats och slutligen mångenstädes i följd av tilltagande sterilitet avstannat.

Vidare äro att nämna de likaledes med all säkerhet ytterst sällsynta *Cotoneaster integerrima* (av G. Kjellberg 1928 uppgiven från Östad) och *C. melanocarpa, Hedera helix* och *Ledum palustre* (se artförteckningen). Ingen av *Cotoneaster*-arterna förekommer i Högmans eller Nattséns växtförteckningar från Alingsåstrakten; båda synas överhuvud saknas i Älvsborgs län öster om Anten och Mjörn (jfr Sterner 1922, plate 12). Beträffande *Ledum* är den såvitt bekant ej i senare tid anträffad någonstädes i området, men säkert är, att den förekommer i Alingsås' landsförsamling vid Fjällsjön helt nära sockengränsen till Östad (ganska rikligt enligt löjtnanten friherre J. P. Alströmer).

Av *Lonicera*-arterna saknas härstädes liksom vid Alingsås och i Bergum *L. xylosteum*. Däremot uppvisar *L. periclymenum* mer än

ett 20-tal förekomster, nästan alla hemmahörande i Östad och St. Lundby. Av de många till storleken mycket varierande bestånden har nog det i Östad strax norrut från Brobacken vid järnvägstunnelns södra mynning tills för tvenne år sedan varit det rikaste och mest imponerande; det frös emellertid delvis bort under den hårda vintern 1940.

Som den märkligaste av de från området kända buskarna är att framhålla den därstädes numera tyvärr utdöda misteln (*Viscum album*). Den omnämnes från Öjared i St. Lundby av HARTMAN i Skandinaviens Flora första gången 1858 (i 7:e upplagan). Dessförinnan var *Viscum* i SAHLÉNS Wenersborgs Flora (1854) angiven från ännu en plats i Älvsborgs län, nämligen från Hunneberg — »Mossebo klef och Bragnums klint enl. uppgift» — men någon tillförlitlig bekräftelse på riktigheten av uppgiften i fråga har veterligen aldrig lämnats (SKÅRMAN 1925).

Vid Öjared fanns *Viscum album* ännu för 40 år sedan å tvenne gamla lindar, av vilka den ena förstördes av en storm 1902. På den kvarvarande återstodo sedan 2 små exemplar, vilka enligt vad den nuvarande innehavaren av Öjareds fideikommiss kapten S. G. F. ADLERSTIERNA-ADELSKÖLD meddelat mig efter hand tynat bort, så att de 1935 voro helt försvunna. Därmed utdog med all säkerhet Älvsborgs läns och på samma gång Västergötlands sista mistel. Femton år tidigare eller 1920 spolierades nämligen *Viscum* på sin sista lokal i Skaraborgs län å Spårön nära Kållandsö (SKÅRMAN 1925).

Som synantrop, eventuellt neofyt förekommer *Amelanchier spicata* på förvånande många ställen i olika delar av området, oftast i skogsmark. Att spridningen även i detta fall förmedlats från planterade träd genom fåglar kan ej betvivlas.

Någon gång, ehuru mera sällan kan man också träffa på *Berberis vulgaris* i naturlig terräng. Med all sannolikhet leda dessa vanligen enstaka buskar sitt ursprung från någon av traktens trädgårdar. HASSELROT lämnade 1940 ett meddelande om en högst anmärkningsvärd förekomst av uppenbarligen hög ålder från norra Långared i närheten av Anten. Utmed landsvägen mellan Holmängen och Porten hade han iakttagit ett utomordentligt rikt bestånd av *Berberis* med buskar i 100-tal. Detta bestånd blev samtidigt med ett annat, likaledes ansenligt, österut vid Rus förliden sommar bortröjt; därvid avlägsnades vid Rus på en yta om 1 har enligt uppgift mer än 1,000 buskar!

I tvenne tidigare avhandlingar (1935 och 1938) har jag behandlat ett antal i Götaälvsdalens flora ingående element av skilda slag, som ur växtgeografisk synpunkt äro förtjänta av beaktande. Då avståndet från älven till sjöarna Anten och Mjörn ej uppgår till mer än i medeltal 17—20 km, skulle man kunna vänta, att många av de i dem ingående arterna borde anträffas även här. Vid en jämförelse mellan de båda områdena visar det sig emellertid, att antalet sådana härstädes åtminstone inom vissa av grupperna är starkt reducerat. Detta beror säkerligen ej endast därav, att socknarna Långared—Östad—St. Lundby till arealen komma långt efter det större området vid Göta älv utan fastmer på den förutnämnda vidsträckta obygden i gränstrakterna öster om detta, vilken givetvis i hög grad försvårat eller rent av omöjliggjort för många arter en spridning österut.

De för Götaälvsdalen egendomliga havsstrandväxterna saknas förklarligt nog fullständigt inom det nu behandlade området. Härvid bortses från en enstaka förekomst av *Atriplex latifolium* vid en gård i St. Lundby; denna kan nämligen ej tydas som relikt utan är av synantrop och förmodligen tillfällig natur.

I fråga om den som kustväxter betecknade gruppen blir förhållandet ett annat. Medan 15 sådana anförts från Västgötasocknarna utmed älven äro av dem 7 konstaterade härstädes. Av dessa är blott *Rubus plicatus* allmän—tämligen allmän i alla tre socknarna; de övriga äro mycket sällsynta. Antalet kända fyndlokaler är sålunda för *Aira praecox* 2, *Melica uniflora* 3, *Sedum rupestre* 5, *Prunus spinosa* 4, *Hedera helix* 1, *Gentiana baltica* 2. Allra starkast framträder den mot öster sjunkande frekvensen hos *Aira praecox* och *Prunus spinosa,* för vilka jag i Götaälvstrakterna antecknat resp. omkring 50 och 120 fyndställen.

I kustväxternas grupp synes ytterligare en art från detta område böra inräknas, nämligen *Convolvulus sepium.* Den förekommer på Antens och Mjörns stränder flerstädes i kraftiga bestånd och är där av allt att döma och enligt samstämmiga åsikter hos närboende personer, som jag tillfrågat, säkerligen ursprunglig. Vid Götaälv är den däremot funnen endast som förvildad.

Det atlantiska elementet är här representerat av 25 arter, medan de nämnda socknarna uppvisa 34. Antalet kan med hänsyn till områdets mindre storlek förefalla rätt betydligt, men är från synpunkten av dess geografiska läge och topografiska beskaffenhet, vilken senare ju i hög grad är ägnad tillgodose de flesta arternas

krav i edafiskt hänseende, knappast överraskande stort. Av dessa äro några att anse som tämligen allmänna inom vissa avsnitt nämligen:

*Potamogeton polygonifolius, Sieglingia decumbens, Scirpus caespitosus *germanicus, Narthecium ossifragum, Myrica gale, Quercus sessiliflora, Rumex obtusifolius, Drosera intermedia, Erica tetralix, Lobelia dortmanna,* medan andra förekomma mera spridda, såsom *Blechnum spicant, Lycopodium inundatum, Scirpus multicaulis, Juncus squarrosus, Pedicularis silvatica, Lonicera periclymenum.*

Mycket sällsynta äro däremot *Cladium mariscus, Sagina subulata, Teesdalea nudicaulis* (se sid. 349), *Radiola linoides* (?) *Gentiana pneumonanthe, Leontodon hispidus* liksom de under kustväxterna redan anförda *Aira praecox* och *Hedera helix.*

Sagina subulata och *Aira praecox* befinna sig här nära sin svenska östgräns, som för båda arterna framgår på andra sidan Mjörn i Alingsåstrakten.

En särställning intager den likaledes atlantiska *Hydrocotyle vulgaris,* vilken förekommer så gott som uteslutande vid Mjörn, men där på talrika ställen och ofta i ymnighet. Arten är ej funnen vid Göta älv, men däremot flerstädes på stränderna vid södra Vänern.

Även den k o n t i n e n t a l a gruppen räknar här färre arter än i Götaälvsdalen och dess grannskap. Om största delen av dem gäller, att de förekomma anmärkningsvärt sparsamt. Alldeles särskilt äger detta tillämpning på de arter, som med större eller mindre rätt kunna inrangeras i kategorien kalkgynnade; dessa äro alla mycket sällsynta med blott en eller några få fyndlokaler (se nedan).

Som de med hänsyn till sin utbredning i provinsen kanske mest anmärkningsvärda inom denna grupp äro att framhålla:

Brachypodium pinnatum, Thalictrum simplex, Corydalis intermedia, Cotoneaster melanocarpa, Potentilla rupestris, Agrimonia eupatoria, Astragalus glycyphyllus, Vicia cassubica, Lathyrus niger, L. vernus, Geranium sanguineum, Hypericum montanum, Viola mirabilis, Selinum carvifolia, Heracleum sibiricum, Pyrola chlorantha, Ledum palustre, Satureja vulgaris, Origanum vulgare, Veronica longifolia (nästan uteslutande på Mjörns stränder, men där rätt vanlig och lokalt t. o. m. riklig), *Inula salicina, Crepis praemorsa.*

Med undantag av *Thalictrum simplex* äro samtliga anmärkta från Götaälvstrakterna, där en och annan — såsom de anförda arterna av *Cotoneaster, Potentilla, Vicia, Hypericum, Selinum, Heracleum,*

Satureja, Origanum — i olikhet med förhållandet härstädes uppvisar talrika förekomster.

Som ovan nämnts förekomma icke i området och veterligen ej heller i angränsande trakter kalkstenar eller kalkhaltiga moräner. Under sådana omständigheter är det ganska förvånande att här finna boråt ett 50-tal som kalkgynnade betecknade arter. Dessa utgöra dock föga mer än hälften av det antal sådana, som äro kända från Götaälvsdalens socknar. Och det förhållandet, att de flesta ej blott äro ytterst sällsynta utan också på resp. växtställen överhuvud visa en mycket låg frekvens, innebär vill det synas också ett påtagligt bevis för jordarternas kalkfattigdom härstädes i jämförelse med dem västerut i grannskapet av Göta älv. Av dylika kunna nämnas (antalet kända fyndlokaler följer inom parentes):

Milium effusum (5), *Melica uniflora* (3), *Festuca gigantea* (2), *F. silvatica* (1), *Brachypodium pinnatum* (6), *Eriophorum latifolium* (9), *Carex Pairaei* (2), *C. flava* (3), *C. acutiformis* (1), *Allium oleraceum* (3), *Polygonatum multiflorum* (3), *Turritis glabra* (7), *Sedum rupestre* (5), *Cotoneaster melanocarpa* (2), *Potentilla rupestris* (1), *Filipendula hexapetala* (7), *Agrimonia eupatoria* (2), *Trifolium procumbens* (4), *Astragalus glycyphyllus* (4), *Lathyrus niger* (1), *L. vernus* (1), *Geranium sanguineum* (1), *Linum catharticum* (3), *Viola mirabilis* (2), *Sanicula europaea* (4), *Torilis anthriscus* (6), *Primula veris* (1?), *Satureja vulgaris* (3), *Origanum vulgare* (3), *Campanula trachelium* (10), *C. latifolia* (3), *Valeriana officinalis* (2), *Filago minima* (1), *Inula salicina* (1), *Crepis praemorsa* (1).

En relativt stor utbredning tillkommer endast ett mindretal av de kalkgynnade, såsom:

Asplenium Trichomanes (33), *Avena pratensis* (36), *A. pubescens* (22), *Carex pulicaris* (24), *C. digitata* (19), *C. verna* (21), *C. Hornschuchiana* (27), *Gagea lutea* (23), *Moehringia trinervia* (25), *Actaea spicata* (19), *Anemone hepatica* (minst 35), *Hypericum montanum* (12), *Stachys silvaticus* (19), *Verbascum nigrum* (22).

Av kalkgynnade arter med ett flertal växtställen i Götaälvssocknarna ha i trakterna av Anten och Mjörn följande förgäves eftersökts:

Scirpus compressus, Carex caespitosa, Rumex hydrolapathum, Ranunculus polyanthemus (se sid. 348), *Fragaria viridis, Geranium columbinum, Epilobium roseum, Limosella aquatica, Veronica beccabunga, Plantago media.*

Rätt anmärkningsvärt och ägnat att bestyrka kalkbristen är, att varken *Ranunculus polyanthemus* eller *Veronica beccabunga* blivit någonstädes konstaterade. Båda äga i de nämnda socknarna en stor mängd förekomster. Den förra arten är funnen både i Alingsåstrakten (Nattsén 1887) och i Bergum (Högrell 1885). Och i Varatrakten (omkring 4 mil åt NO från Långared) är *R. polyanthemus* enligt Albertson (1939) »Spridd över nästan hela området — — — och lokalt ymnig».

Bland icke-kalkgynnade arter visa rätt många, särskilt eutrofer likaledes en påfallande avgjort lägre frekvens än västerut i Ale och Flundre härader. Så är fallet med bl. a.:

Typha latifolia, T. angustifolia, Potamogeton alpinus, Scirpus pauciflorus, Carex diandra, C. disticha, C. hirta, Juncus compressus, Stellaria nemorum, Sagina subulata, Spergula vernalis, Melandrium dioecum, Ranunculus paucistamineus, Teesdalea nudicaulis, Barbaraea stricta, Tillaea aquatica, Alchemilla acutangula, Vicia tetrasperma, Peplis portula, Hippuris vulgaris, Cicuta virosa, Hottonia palustris, Thymus serpyllum, Bidens cernua, Leontodon hispidus.

Mer än ett 20-tal arter i efterföljande förteckning äro icke kända från de av mig undersökta områdena vid Göta älv. Av dem må framhållas:

Lycopodium complanatum **chamaecyparissus, Potamogeton crispus, P. gramineus, Scirpus multicaulis* — i Angered funnen flerstädes (H. Fries 1933) — *Listera cordata, Corallorrhiza trifida, Viscum album, Nuphar pumilum* (har i Mjörn sin enda nutida förekomst i Västergötland), *Pulsatilla vulgaris, Thalictrum simplex, Hydrocotyle vulgaris.*

De övriga äro nästan uteslutande synantroper, såsom *Poa Chaixii, Lolium multiflorum, Luzula nemorosa, Stellaria holostea* (i St. Lundby möjligen indigen), *Silene dichotoma, Fumaria tenuiflora, Lepidium neglectum, Berteroa incana, Potentilla intermedia, Oenothera biennis, Lamium galeobdolon, Veronica opaca, Galium pumilum, Valerianella olitoria.*

De från Östad i förteckningen 1935 anförda arterna ha — med undantag för släktena *Taraxacum* och *Hieracium* — för översiktlighetens skull här ånyo upptagits. Antalet sedan dess i socknen nyfunna uppgår till nära ett 90-tal.

Nomenklaturen är i detta arbete densamma som i avhandlingarna 1935 och 1938, d. v. s. för pteridofyterna har följts Otto R. Holmbergs Skandinaviens Flora och för fanerogamerna med några

få undantag C. A. M. Lindmans Svensk Fanerogamflora, 2:a upplagan.

Förutom till licentiaten Hasselrot står jag i tacksamhetsskuld till lantbrukaren Y. Swensson, Vänga, vilken låtit mig taga del av ett betydande antal växtfynd, däribland några av stort intresse, som han gjort i Långared, samt till löjtnanten friherre J. P. Alströmer, Östad säteri, som lämnat mig talrika lokaluppgifter och värdefulla upplysningar av skilda slag rörande floran i Östads socken.

Professor G. Samuelsson hembär jag mitt tack för granskning och bestämning av det insamlade *Alchemilla*-materialet.

De uppgifter om växtställen, som meddelats mig av herrar Hasselrot och Swensson, äro i artförteckningen angivna genom förkortningarna T. H. och Y. S. inom parenteser. Beteckningen Kbg hänför sig till uppgifter, vilka hämtats från läroverksadjunkten G. Kjellbergs avhandling »Kärlväxternas ståndorter och utbredning i Västergötland» (1928).

Artförteckning.

Woodsia ilvensis. Tämligen sällsynt och överallt sparsamt uppträdande. Långared: Älvviken, Holmängen (T. H.), L:a Lo (T. H.), Äspenäs i klippbrant vid landsvägen söderut nära sockengränsen till Östad; Östad: Dirhuvden, Valås, Blackekärr, bergstup vid vägen Valebråta—Anten, Bråta, Sågartorp, Kleven, Ramnegärdet, Varegärde, Brobacken, Hjällnäs, Klevsjön, Ejsdalen, Storedalen, Östad Barnhus, Sjöhagen; St. Lundby: Björboholm flerstädes på klipphällar vid Mjörn, Skepplaskog, Kullen.

Cystopteris fragilis. Mindre allmän. Anmärkt dock från ett 30-tal lokaler i olika delar av området.

Struthiopteris Filicastrum. Sällsynt. Östad: Ramnegärdet i dalsänkan österut (ett mindre bestånd), Grobo vid ån nedanför kvarnen; St. Lundby: Björboholm förvildad utanför en villaträdgård, där arten blivit inplanterad. — Ett tidigare iakttaget bestånd vid Valån i Östad (Skårman 1935) synes sedermera ha blivit spolierat.

Dryopteris Filix mas. Allmän.

D. cristata. Långared: Stavesten i kanten av en till största delen uppodlad mosse (T. H.), skogskärr mellan Rosenlund och Driveslätt (T. H.); St. Lundby: Granåsdammen i ett kärr sparsam, i kärren N och NO om Tösjön på flera ställen talrika tuvor (i ett fall ända till 20).

D. austriaca. Tämligen allmän; synes vara likformigt spridd genom hela området.

D. spinulosa. Allmän.

D. austriaca × *spinulosa.* Östad: Gethult; St. Lundby: Björboholm å Strandkullen vid Mjörn.

Dryopteris Phaegopteris. Allmän.
D. Linnaeana. Allmän—täml. allmän.
Athyrium Filix femina. Allmän.
Asplenium septentrionale. Anmärkt från många platser, men förekommer på de flesta i blott ringa mängd. Långared: Idåsen (T. H.), Kvarnabo, Öjesjön, Älvviken, Frishulan, Karlsberg, Djurgården, Holmängen, L:a Lo (från de 5 sista lokalerna meddelad av T. H.), Vänga, Äspenäs; Östad: Dirhuvden, Valås, Blackekärr, Valebråta, Kleven, Ålanda, Varegärde, Brobacken, Hjällnäs, Näset, Klevsjön, Storedalen, Östad Barnhus, Rävsbo, Ramsjön; St. Lundby: Björboholm å Strandkullen och på ett par berghällar söderut vid Mjörn, Hjällsnäs vid Öjaredviken, Ramberg, Ytterstad, Kullen, Mellangården.
A. Trichomanes. Har ungefär samma utbredning och frekvens som föreg. art. Långared: Säckegärde, Kvarnabo, Boråsen, Humlebo, Älvviken, Djurgården (T. H.), Holmängen (T. H.), Äspenäs; Östad: Dirhuvden, Bråta, Valås, bergstup vid vägen Valebråta—Anten, Kleven, Ramnegärdet, Varegärde, klippbranter V om St. Fålsjön, Björnbacken, Ekedalen, Ejsdalen, Storedalen, Klevsjön, Östad Barnhus (Djurgården), Rävsbo, Vålåsen, Sjöhagen; St. Lundby: Boden i bergsluttningen mot Mjörn, Björboholm, Hjällsnäs vid Öjaredviken, Aggetorp, Skepplaskog, Ramberg, Ytterstad, Kullen.
A. septentrionale × *Trichomanes.* St. Lundby: Kullen på flera ställen tillsammans med stamarterna (ett 10-tal tuvor iakttagna).
Blechnum spicant. Långared: av Hasselrot meddelad från Strömliden (gård N om Säckegärde), Havresvedjan, Hultet, alskog mellan Degebo och Ralsbo (»å ett rätt stort område riklig»), Högebacken, Börta, av Swensson från Ralsbo, Vänga, Vagnshed och Deragården, av Kjellberg från Älvviken; Östad: Svartebergen c:a 1 km SV från Kleven samt NO om Rågsjöarna vid bäcken från dessa (T. H.), Österäng (i en ängsmark ett rikt bestånd) samt västerut från Storedalen (J. P. Alströmer); själv har jag sett några enstaka tuvor NV om St. Fålsjön och vid Jättsjön ej långt från Lilledalen; St. Lundby: i skogsmark 1 km NO från Tösjön ett mindre bestånd, meddelat av en botanistamatör cykelreparatören Ivar Edvardson, Stannum.
Eupteris aquilina. Allmän.
Polypodium vulgare. Allmän.
Botrychium Lunaria. Långared: kyrkbacken (2 individ, T. H.), Vänga sparsamt på två skilda platser (Y. S.). — Arten synes vara mycket sällsynt i de västra delarna av provinsen; i de av mig besökta socknarna vid Göta älv är den anmärkt endast från St. Viken i Nödinge.
Equisetum arvense. Allmän.
f. *nemorosum.* Långared: på skuggiga stränder vid Anten ej ovanlig, såsom vid Sjöbäcken, Humlebo, Älvviken, Attholmen, Vänga m. fl. st.; Östad: Varegärde vid Valån, Östad Barnhus, Buaholm; St. Lundby: Rämneå, Ryd, Hjällsnäs, Fjällared, Gråbo, Ramberg.
E. silvaticum. Allmän.
E. pratense. Långared: Sjöbo, Sågbäcken nära Risvedens folkskola,

Arlid vid Anten, Älvviken; Östad: Valås, Österäng; St. Lundby: Hjällsnäs i äng vid Mjörn samt nedanför bergsluttning vid Öjaredviken.

Equisetum palustre. Långared: vid landsvägen mellan Sjöbäcken och Risvedens folkskola på åtminstone två ställen, kärr SO om St. Lo (T. H.): Östad: Brobacken vid L:a Ålandasjön; St. Lundby: Gråbo i sumpmark 0,5 km åt NO, kärr vid vägen från Stannum till Storkärr.

f. *polystachyum.* St. Lundby: i det nyssnämnda kärret talrika individ tillsammans med huvudarten.

E. limosum. Allmän vid Anten och Mjörn, men även på många andra håll, ofta massvis.

var. *verticillatum.* Likaledes allmän, dock mindre än huvudarten.

E. hiemale. Anmärkt endast från Östad: vid en bäckdal SV om Antens kapell (T. H.), Kleven åt SV i granskog nära bäcken från Rågsjöarna (T. H.). — I Ale härad förut känd från blott två platser.

Lycopodium Selago. Mindre allmän. Långared: Arlid, Älvviken, Huldalen (T. H.), Hällnäs (T. H.), Vänga, Vagnshed, Deragården m. fl. st.; Östad: Valås, barrskog N om St. Fålsjön, Östad Barnhus, Skäfthult, Boda m. fl. st.; St. Lundby: skogsmark vid Holmesjön, Mörktjärn och Kroksjön, Trehörningen, Hjällsnäs, Storkärr.

L. inundatum. Långared: Hundsjön N om Järn och NV om Vägestorp (T. H.), Gransjön, Öjesjön, Hälsingen vid sjöns nordända (T. H.) samt flerstädes i Hälsingens sydöstra del bl. a. i viken V om Degebo, kärr vid Sågbäckens övre lopp (T. H.); Östad: Klevsjön vid en f. d. sågdamm, St. Fålsjön, Strättsjön, sumpmark mellan Fåglaryd och Flatevattnet, Öjasjön; St. Lundby: Holmesjöns strand österut, Långesjöns nordöstra strand, Trehörningen flerstädes, Tösjön å nordöstra stranden (lokalt ymnig).

L. annotinum. Allmän—täml. allmän, h. o. d. mängdvis.

L. clavatum. Mindre allmän än föreg. art, men dock i såväl Östad som St. Lundby funnen på talrika ställen; synes i Långared förekomma något sparsammare.

L. complanatum. Är här liksom i Götaälvssocknarna mycket sällsynt. Långared: Skogen i granskog vid landsvägen (T. H.), Hällnäs SO om södra gården vid infartsvägen (T. H.), Vänga (Y. S.); Östad: Kleven åt SSV vid bäcken från Rågsjöarna (T. H.), Gethult i barrblandskog åt SO.

*L. complanatum *chamaecyparissus.* Av Rudberg (1902) m. fl. angiven från St. Lundby utan lokaluppgift. I Riksmuseets herbarium ligga två ark av arten; exemplaren äro insamlade av olika personer, som på etiketterna antecknat blott »VG., St. Lundby». Något växtställe för underarten har jag ej lyckats finna trots sökande på skilda håll.

Isoëtes lacustre. Långared: Hundsjön, Öjesjön, Hälsingen, St. Lersjön (T. H.), Anten vid Sjöbäcken, Risvedens folkskola, Älvviken, Attholmen, Hällnäs, Vänga m. fl. st., Gärsjön (T. H.); Östad: Ålanda vid Anten, Hjällsnäs, Näset, Krokamad och Buaholm vid Mjörn, Öjasjön; St. Lundby: Björboholm, L:a Lövsjön, Annesjön. — Troligen allmän både i Anten och Mjörn att döma av de på stränderna efter starkare vågsvall ofta i mängd uppkastade lösslitna bladen.

Isoëtes echinosporum. Långared: Gransjön (T. H.), Anten söderut från Sjöbo, mellan Bruket och Mjönäs (T. H.), Hällnäs, St. Ramsjön (T. H.); Östad: Porsjön, Mjörn vid Sjövik, Buaholm, Kärret. — Liksom föreg. art med all sannolikhet vanligare i området än vad de sparsamma anteckningarna ge vid handen.

Juniperus communis. Allmän. — Av trädformiga enar må framhållas några vackra sådana från Nordgården i St. Lundby, av vilka den största mäter 65 cm i omkrets vid brösthöjd.

Picea abies. Allmän.

f. *virgata.* Långared: i trakten av Boråsen ett 4—5 meter högt individ (T. H.); St. Lundby: vid Öjared likaledes en mindre ormgran enligt uppgift av kapten S. G. F. Adlerstierna-Adelsköld.

Pinus silvestris. Allmän.

Typha latifolia. Långared: Driveslätt och Ulvarås (T. H.); St. Lundby: Mjörns strand på flera ställen utmed järnbanan 2—2,5 km söderut från Björboholm ävensom i sumpmark strax V om banan, Gråbo norrut vid vägen till Hjällsnäs.

T. angustifolia. Långared: Anten vid Kvarnabo (T. H.) och Hällnäs, på den senare platsen i mängd utanför stranden V om södra gården; Östad: i Mjörn NNO från Östad Barnhus ymnig.

Sparganium minimum. Långared: bäcken från Gransjön SO om Skogen (T. H.), Lomsjön (T. H.), Vänga; Östad: Kleven, Namnsjön (T. H.), Skäfthultsjön, Sjövik, Lunden, Fåglaryd; St. Lundby: bäcken från Holmesjön till Mjörn, gölar mellan Hjällsnäs och Gråbo, Storkärr.

S. Friesii. Långared: Hälsingen i norra delen av sjön (T. H.).

S. affine. Långared: Hundsjön, tjärn invid Hälsingen SO om Böstebacken, Hälsingen i sundet NV om Degebo kvarn, St. Lersjön, Driveslätt, Högsjön, bäck mellan Mjönäs och Hällnäs (alla lokalerna meddelade av T. H.); St. Lundby: Trehörningen.

S. simplex. Långared: Kvarnabo, Öjesjön, Sävekärr (T. H.), Hällnäs, Vänga; Östad: L:a Lersjön och i bäcken österut från samma sjö, Hjällnäs och Näset vid Mjörn, Brogården, Fåglaryd, Kålesjön; St. Lundby: L:a Lövsjön, Hjällsnäs i bäcken till Öjaredviken, Hunsered m. fl. st.

S. glomeratum. Långared: Älvviken, Nytorp, Lommerhall, Kärra, vid landsvägen 0,5 km SSO från kyrkan, Stavesten, Börta, Vagnshed m. fl. st. (alla lokalerna meddelade av T. H.); Östad: Kleven vid landsvägen ej långt från sockengränsen till Långared, Ramnegärdet; St. Lundby: Storkärr.

S. ramosum. Långared: Kvarnabo, Sågbäcken vid Risvedens folkskola, St. Lo (T. H.), Kullen (T. H.), Hällnäs, Vänga m. fl. st.; Östad: Hjällnäs, Östad Barnhus söderut vid Mjörn, Flugnäs, Sjövik, Huvden; St. Lundby: Hjällsnäs vid Mjörn och i rännilar utmed järnbanan N om Helagården, Gråbo, Lekstorp, Fjällared, Hunsered, Öjared, Kullen, Stannum vid Lärjeån.

Potamogeton crispus. Långared: av Hasselrot anträffad i Anten vid Älvviken rikligt växande utanför den täta vassen, vid Hällnäs på ett par ställen utanför södra stranden av viken S om Hällnäs udde »spars.

och steril»; dessutom vid Vänga i Vängaviken ett i vattnet drivande, lösslitet fragment.

Potamogeton pusillus. Långared: Vänga nära Vängaåns utlopp i Anten (T. H.).

P. alpinus. Långared: Attholmen, Börta och Vängaån N om Deragården (T. H.); Östad: Ramsjön; St. Lundby: Hjällsnäs och Hunsered i bäcken till Öjaredviken.

P. polygonifolius. Mångenstädes i de mellersta och södra delarna, huvudsakligen i bäckar från de många oligotrofa sjöarna och sumpmarkerna — ofta riklig — någon gång även i torvgölar och diken med rinnande vatten. Långared: bäck mellan Säckegärde och Björsbo (T. H.), Kvarnabo, Risvedens folkskola, Börta, Vagnshed (T. H.); Östad: Ödegärdet, bäcken österut från L:a Lersjön, Valås, Blackekärr i bäcken från St. Blackesjön, bäcken från Långevattnet till Valån, i Valån allmän i större delen av dess lopp från Valsjön till Ålandasjön, bäckarna från Jättsjön till Strättsjön, från Lerkärr (den lilla sjön 200 meter V om Skäfthultsjöns sydvästra vik) till Skäfthultsjön och från Porsjön till Kroksjön, sumpmarken Ö om Öjasjön, bäcken i dalgången vid Grobo och Kopparås, bäcken vid Boda och Fåglaryd, vidare vid Gråsjön, Gethult, Brogården, Sjövik, Huvden m. fl. st.; St. Lundby: i avloppsbäckarna från talrika skogssjöar, såsom Holmesjön, Gärdsjön, Långesjön, Trehörningen, Alsjön, Annesjön, i mindre bäckar vid Björboholm, Gråbo, Aggetorp och Stannum, i torvgölar vid Storkärr samt i bäcken norrut från Tösjöns nordöstra vik. — Artens sällsynthet i Långared torde kanske blott vara skenbar.

P. natans. Mindre allmän—spridd, bortsett från Anten och Mjörn, där arten hör till de vanligare vattenväxterna.

P. gramineus. Anmärkt endast från Anten och Mjörn. Långared: Karlsberg, Lo och Mjönäs (T. H.), Hällnäs, Vänga, Äspenäs; Östad: Dirhuvden, Hjällnäs, Östad Barnhus; St. Lundby: Hjällsnäs.

P. perfoliatus. Tämligen allmän i alla delar av Anten (T. H.); är även i Mjörn rätt allmän.

Triglochin palustre. Mindre allmän—spridd; antecknad i olika delar av området från minst ett 40-tal platser.

Scheuchzeria palustris. Långared: Idåsen, Kvarnabo, Kroppsjön (tjärn SSO om Havresvedjan), Sultenruksjön, L:a Ramsjön, Stavesten (alla lokalerna meddelade av T. H.); Östad: Fjällsjön (T. H.), St. Fålsjön, Brunnsjön, mosse strax N om Kålesjön; St. Lundby; sumphåla vid bäcken från Gärdsjön till L:a Lövsjön, mosse söderut från Ljungslätt.

Alisma plantago-aquatica. Allmän.

Sagittaria sagittifolia. Långared: Anten vid Kvarnabo båtbrygga, Lo och Rus (T. H.), Hällnäs, Vänga; Östad: Mjörn vid Brobacken, Näset — även i den smala viken Ö om Näset — Österäng, Björkenäs (riklig), Östad Barnhus, Krokamad; St. Lundby: Mjörn söderut från Mjörns järnvägsanhalt, Hjällsnäs i bäcken till Öjaredviken samt i sjön vid bäckens utlopp, Hunsered, Öjared (riklig),

[*Butomus umbellatus* ej iakttagen.]

Elodea canadensis. Östad: Hjällnäs i en vattengrop vid Mjörn, Krokamad, Sjövik och Kärret i Mjörn; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs i bäcken till Öjaredviken.

Setaria viridis. Långared: i sädesåkrar vid L:a Lo, gården SV om Björketorp, Hällnäs samt Börta (T. H.); Östad: Österäng i en havreåker.

Typhoides arundinacea. Tämligen allmän vid Mjörn och Anten, i övrigt spridd—sällsynt.

Anthoxanthum odoratum. Allmän.

Milium effusum. Långared: Kvarnabo och Sjöbo i ängsmark ovanför järnbanan på flera ställen; Östad: Ramnegärdet i en bergsluttning omkring 0,5 km åt NO, Björkenäs, Östad Barnhus i mellersta delen av Djurgården, Lunden i dalen åt Ö; St. Lundby: Hjällsnäs flerstädes i grannskapet av Mjörn (på »Djupedalens» västra sida i mängd).

Phleum pratense. Allmän.

Alopecurus pratensis. Allmän—täml. allmän och lokalt riklig.

f. *obscurus.* Östad: Anten (Kbg).

A. geniculatus. Allmän—täml. allmän.

[*A. aequalis* ej iakttagen.]

Agrostis stolonifera. Allmän.

A. capillaris. Allmän.

A. canina. Allmän. På flacka strandpartier vid Mjörn, t. ex. Björkenäs och Östad Barnhus, lokalt bildande stora, nästan rena bestånd.

Calamagrostis arundinacea. Förekommer ganska allmänt i stora delar av området; särskilt från skogsbergen i Östad och St. Lundby äro antecknade en mängd växtställen.

C. neglecta. Träffas uteslutande på stränderna av Anten och Mjörn, men är där mångenstädes allmän.

C. lanceolata. Långared: Kvarnabo, Öjesjön, Humlebo, Hällnäs, Börta (T. H.), Äspenäs; Östad: Dirhuvden, Valebråta, Ålanda, Hjällnäs, Klevsjön, Östad Barnhus, L:a Tinnsjön (även benämnd L:a Kindsjön), Grobo, Kopparås, Fåglaryd, Gethult; St. Lundby: Boden, Björboholm nedanför Strandkullens nordsida, stranden söderut från Mjörns järnvägsanhalt, Lekstorp, Öjared, Stannum vid Lärjeån.

C. purpurea. Långared: Kvarnabo vid Anten flerstädes, men blott i måttlig mängd, likaså vid Risvedens folkskola och Arlid; Östad: Blackekärr vid bäcken från St. Blackesjön, Antens strand vid Kleven ej långt från gränsen till Långared ävensom mellan Kleven och Ålanda på åtminstone ett par ställen, Ramnegärdet vid en bäck till Ålandasjön, Antens järnvägsstation söderut vid Ålandasjön, Ramdalen samt — mycket sparsamt — å nordvästra stranden av Ramsjön. Ej hittills känd från St. Lundby.

C. epigejos. Långared: Bottensjön (T. H.), Ralsbo, Loholmen (T. H.), trakten av kyrkan på flera ställen, Vänga, Vagnshed, Äspenäs; Östad: Blackekärr, Jättsjön, Kroksjön, Hällnäs, Östad Barnhus (Djurgården), Öjasjön; St. Lundby: Boden, Björboholm, vid vägen Björboholm—Gärdsjön, gångstigen från Dämmsjön till Trehörningen, Ryd, Nyedamm, Aggetorp, Lekstorp, Ytterstadfors, Öjared m. fl. st.

f. *paralias* Fr. St. Lundby: Ljungslätt vid stigen till Björboholm strax N om Långesjön.

Holcus lanatus. Allmän inom hela området. Förekommer ej blott på odlad mark — främst i fodervallar — utan även på fullt naturlig sådan. Är utan tvivel här liksom i Götaälvsdalen indigen om ock numera i mycket stor utsträckning kulturspridd.

H. mollis. Träffas mångenstädes, men torde överallt vara synantrop; kan nämligen med hänsyn till ståndortens beskaffenhet svårligen i något enda fall betecknas som ursprunglig. Långared: Kvarnabo på vägkanter, Sjöbo, Boråsen och Sjöbäcken på åkerrenar, Risvedens folkskola söderut å landsvägskanter, Arlid på en åkerren, Humlebo på en häll invid åker, Attholmen i en veteåker, Vänga och Äspenäs på åkerrenar; Östad: Österäng och Kullahem på åkerrenar, Lunden, Brogården och Boda å vägkanter samt i ängsmark i omedelbar närhet av åkrar; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs, Backgården och Skepplaskog på vägkanter eller åkerrenar. — Tillgången på de olika platserna växlande, i många fall riklig.

Aira praecox. Långared: Boråsen; St. Lundby: Stillestorp. I båda fallen ha de till 2—3 kvadratmeter begränsade bestånden haft till ståndort berghällar med tunt, grusblandat jordlager.

Deschampsia caespitosa. Allmän.

f. *pallida*. St. Lundby: Aggetorp.

Avena pratensis. Långared: Hyndered, L:a Lo (T. H.), Hällnäs, Vänga; Östad: Blackekärr, Ålanda, Österäng, Östad Barnhus, Ledet, Rävsbo, Kullen, Kullahem, Furåsa, Sjövik, Grobo, Lunden, Kopparås, Boda, Brogården, Gethult; St. Lundby: Rämneå, Boden, Björboholm å Strandkullen m. fl. st., Trehörningen, Horsaklätten, Gråbo, Aggetorp, Lekstorp, Skepplaskog, Ingabo, Ramberg, Stannum, Ytterstad, Hjällsnäs, Öjared, Kullen.

Den lucka i fråga om utbredningen i västra Västergötland, som *A. pratensis* företer på Sterners utbredningskarta (fig. 9) och vilken av S. själv framhållits å sid. 313 (l. c.), kan efter denna och de föregående årens undersökningar (Skårman 1935 och 1938 samt Albertson 1939) anses numera vara till stor del utfylld.

A. pubescens. Förekommer i alla tre socknarna, men synes vara avgjort mera sällsynt än föreg. art.

f. *glabra* Fr. Långared: Järn.

Arrhenatherum elatius. Långared: Kvarnabo, Sjöbo, Sjöbäcken, Vägestorp, Humlebo; Östad: Antens järnvägsstation, Hjällnäs, Österäng, Mjörnsjö, Östad Barnhus, Ledet, Sjöhagen, Grobo, vid Östad kyrka, Sjövik, Kärret, Buaholm; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs, Gråbo, Kullen, Olstorp. — Allmännast och ej sällan ymnig på vägkanter och banvallar, mindre ofta på åkerrenar, i grustag o. s. v. Säkerligen överallt införd. Är ingenstädes såsom i Götaälvsdalen iakttagen på berg eller bergsluttningar (jfr Skårman 1938, sid. 378).

Phragmites communis. Allmän och massvis i de större sjöarna, i övrigt h. o. d., även i mossar.

Sieglingia decumbens. Allmän—täml. allmän.

Molinia coerulea. På sjöstränder allmän och ofta riklig, även i mossar rätt vanlig och träffas stundom också i fuktig skogsmark.

f. *arundinacea.* Ej sällsynt; anmärkt från alla socknarna.

Melica nutans. Tämligen allmän inom vissa delar av området, i övrigt spridd—sällsynt.

M. uniflora. Känd endast från Östad: Björnbacken i grannskapet av den tidigare meddelade förekomsten vid Ekedalen (Skårman 1935), Östad Barnhus i sydvästra delen av Djurgården på åtminstone två ställen.

Briza media. Allmän—täml. allmän.

Dactylis glomerata. På kulturmark vid Anten och Mjörn mer eller mindre allmän, men även i övrigt rätt vanlig.

Cynosurus cristatus. Förekommer i alla tre socknarna, men av allt att döma uteslutande som synantrop och tämligen sällsynt. Ståndorten utgöres i regel av gräsmattor eller gräsbackar i närheten av gårdar. Långared: Arlid, Vänga (Y. S.); Östad: Brobacken, Björnbacken, Hjällnäs, Östad Barnhus; St. Lundby: Björboholm på gräsmattor nedanför Strandkullen, vid Ekåsa pensionat m. fl. st., Kullen, Mellangården, Ytterstad.

Poa Chaixii. Östad: Björkenäs bland hasselbuskar c:a 300 meter NV från gården ett mycket stort bestånd (1940 väl minst ett 1000-tal strån), Östad Barnhus vid Herrgården strax Ö om landsvägen ett likaledes rikt bestånd vid ett gammalt buskage av *Lonicera symphoricarpus*; St. Lundby: Björboholm i några trädgårdar, rikligast vid Ekåsa.

Varifrån förekomsten vid Björkenäs leder sitt ursprung har icke kunnat utrönas (måhända från Östad Barnhus?). Vid Ekåsa förekommer *P. Chaixii* i sällskap med åtskilliga parkväxter, sådana som *Luzula nemorosa, Festuca duriuscula, Crepis capillaris, Hypochoeris radicata, Hieracium aurantiacum, H. grandidens*, vilka säkerligen alla stamma från insåning vid trädgårdens anläggning (omkring 1911).

P. trivialis. Allmän.

P. pratensis. Allmän.

P. angustifolia. Anmärkt endast från Långared: Sjöbo. Östad: Valås, Kleven, Kärret. Förekommer troligen mångenstädes; har emellertid ej blivit närmare uppmärksammad.

P. subcoerulea. Östad: Ödegärdet; St. Lundby: Hjällsnäs, Gråbo i sumpmark norrut, Aggetorp, äng nedanför prästgården.

P. irrigata. Långared: Järn, Vägestorp; Östad: Valebråta, Kleven; St. Lundby: Hjällsnäs, Öjared.

P. nemoralis. Allmän.

[*P. palustris* ej iakttagen.]

P. compressa. Långared: Kvarnabo; Östad: mellan Brobacken och Österäng på rullstensgrus, på backar vid kyrkan, Sjövik på banvallen norrut; St. Lundby: Rämneå, Björboholm vid Ekåsa och på gamla landsvägen utmed banan S om järnvägsstationen, Hjällsnäs på banvallen norrut från anhalten, Mellangården nära Kullen.

P. annua. Allmän.

P. supina. Östad: Ejsdalen (härifrån meddelad 1935) samt V om denna gård å skogsväg till Klevsjön, Storedalen.

Glyceria fluitans. Allmän.

G. maxima. Långared: Kvarnabo å Antens strand; Östad: Mjörn vid Hjällnäs, Mjörnsjö, Östad Barnhus — även i bäcken till sjön — Sjövik, Buaholm; St. Lundby: Björboholm vid Mjörn nedanför nordvästra sidan av Strandkullen, stranden söderut från Mjörns anhalt på flera ställen, Hunsered å stranden 6 700 meter åt Ö, Öjared (ymnig). Överallt endast på lera.

Festuca gigantea. Östad: Östad Barnhus i sydvästra sluttningen av Djurgården å ett mindre område, men där någorlunda riklig; St. Lundby: Öjared i parken vid säteriet nedanför en berghäll.

F. silvatica. Östad: förekommer på ett ställe i den branta bergsluttningen mellan Björnbacken och Ekedalen; bildar där i en smal ravin ett ej obetydligt bestånd (1938 räknades 20—25 tuvor). I den närmaste omgivningen växa bl. a. alm, lönn och hassel och i ravinens övre parti *Polygonatum multiflorum.*

F. pratensis. Allmän.

F. rubra. Allmän.

F. ovina. Allmän.

F. duriuscula. Östad: prästgården på gräsmattor i trädgården, Buaholm; St. Lundby: Boden, Björboholm i flera villaträdgårdar — vid Ekåsa riklig — samt på gamla landsvägen utmed järnbanan söderut, Gråbo vid en villa N om järnvägsstationen.

Bromus inermis. Östad: Sjövik i grustag vid landsvägen nära kyrkan; St. Lundby: Björboholm vid landsvägen till Gråbo 1 km S om Ryd (tillfällig).

B. arvensis. Långared: Vänga (Y. S.).

B. secalinus. Iakttagen h. o. d. i höstsäd, någon gång även i fodervallar.

B. mollis. Allmän—täml. allmän. Mindre ofta funnen å kulturmark, t. ex. Långared: Sjöbo i vallar (massvis).

Brachypodium pinnatum. Östad: Kleven norrut nära gränsen till Långared på en hällsluttning ovanför landsvägen ett ej obetydligt, men till övervägande del vanligen sterilt bestånd, Klevsjön (Harald E. Johansson); St. Lundby: Aggetorp i sydkanten av en skogsmark c:a 0,5 km S om Annesjön tre bestånd iakttagna, av vilka tvenne flera år i rad varit sterila, Ramberg i bergsluttningar Ö om gården flera, men små och glesa bestånd. — Arten ger här liksom flerstädes i Västergötland intryck av relikt (jfr Hård 1935, sid. 192, och Albertson 1939, sid. 218).

Nardus stricta. Allmän.

Lolium perenne. Träffas h. o. d. i gräsmattor vid gårdar och järnvägsstationer, mera sällan i fodervallar.

L. multiflorum. St. Lundby: Björboholm i trädgården vid Ekåsa. Har där under en följd av år iakttagits tillsammans med *Poa Chaixii* och *Festuca duriuscula,* men synes numera vara utgången.

Agropyron caninum. Långared: vid Anten flerstädes, såsom Kvarnabo, Sjöbäcken, Arlid, Humlebo, Älvviken, Lo kvarn (T. H.), Vänga, Börta, Vagnshed (T. H.), Äspenäs; Östad: Kleven söderut vid bäcken från Rågsjöarna (T. H.), Brobacken, Björnbacken, Ejsdalen, Klevsjön, Kopparås vid ån i dalsänkan.

Agropyron repens. Allmän.

Eriophorum latifolium. Sällsynt. Långared: kärr vid Kvarnabobäcken SSO från Björsbo (T. H.), Slättebacken 0,5 km åt V i sumpig alskog (T. H.), Arlid i ängssluttning åt Ö, Vagnshed; Östad: Bråta i sumpig ängsmark strax Ö om gården riklig, Valås i ängssluttningen åt N, Ramsjön (ytterst sparsam), Lerkärr, Skäfthult SO om gården i sank ängsmark riklig.

E. polystachyum. Allmän.

E. vaginatum. Allmän.

Scirpus silvaticus. Tämligen allmän och ofta riklig, främst i trakterna av Anten och Mjörn, men även i vissa bäckar och åar, t. ex. Lärjeån.

S. lacustris. Allmän, särskilt i de större sjöarna.

S. acicularis. Anmärkt nästan uteslutande från Anten och Mjörn. Långared: ön Bjälkholmen utanför Sjöbo, stranden SSV om Rus, Bruket, Mjönäs och Hällnäs (allt enligt T. H.), Vänga; Östad: Ålanda, Brobacken, Österäng, Björkenäs, Östad Barnhus, Skäfthultsjön, Sjövik, Buaholm; St. Lundby: Hjällsnäs, Hunsered, Öjared. På de flesta platserna riklig—ymnig.

S. pauciflorus. Långared: Hundsjön strax N om Järn, Öjesjön, Antens strand vid Lo brygga, Björketorp, Högsjön (alla förekomsterna meddelade av T. H.); St. Lundby: Gråbo i sumpmark 0,5 km åt NO.

S. palustris. Allmän.

S. mamillatus. Långared: Kullen, Rosenlund i kärr vid avtagsvägen till Skantås, kärr mellan Mjönäs och Hällnäs (förekomsterna meddelade av T. H.), Hällnäs, Vänga, i bäcken från Varsjön mellan Vagnsheds kvarn och Rödenegränsen (T. H.), kärr 0,5 km NO om Kleven (T. H.); St. Lundby: Björboholm i en sumphåla vid vägen till Gärdsjön, Trehörningen i bäcken mellan sjöns norra och södra del (ymnig), smågölar mellan Hjällsnäs Högården och Gråbo, Storkärr i torvgölar.

S. uniglumis. Synes förekomma nästan uteslutande vid Anten och Mjörn. Långared: Bjälkholmen (T. H.), Hälsingen, stranden mellan Lo såg och Sjötorp (T. H.), Stommen, Hällnäs, Vänga; Östad: Ödegärdet, Ålanda vid Anten och Ålandasjön, Brobacken, Österäng, Hjällnäs, Näset, Björkenäs, Östad Barnhus, Sjövik, Järn, Huvden; St. Lundby: Rämneå, Boden, Björboholm, Mjörns anhalt, Hjällsnäs vid Öjaredviken, Öjared.

S. multicaulis. Långared: Hundsjöns norra strand SSO om Skogstorp (T. H.); Östad: St. Blackesjön, Lerkärr i sjöns nordöstra del, Kroksjön c:a 1,5 km S om Lerkärr, L:a Tinnsjön (L:a Kindsjön), Munkasjön, Flatevattnet (belägen strax NO om Öjasjön), södra delen av Öjasjön på flera ställen, Kålesjön (riklig i södra och sydvästra delen); St. Lundby: Holmesjön, Gärdsjön, Kroksjön (0,5 km N om Hultensjöslätt), Tösjön i nordöstra viken samt i övre delen av bäcken från sjön norrut till Storkärr. — Arten är såvitt bekant icke tidigare anmärkt från området; synes saknas i trakterna Ö om Anten och Mjörn (jfr Hård 1924, fig. 246).

Den groddskottbildning i axet hos *S. multicaulis*, som jag 1936 iakttog vid Tösjön (Sv. Bot. Tidskr. 1937, h. 1), har märkligt nog ej blivit sedd vid någon enda av de övriga här nämnda sjöarna.

Scirpus caespitosus. Långared: Lund (N om Hundsjön), mosse SO om Skogen, Vitkärr, mossar vid Lindås, Sultenruksjön och Igelsjön (dessa förekomster meddelade av T. H.), Stommen; Östad: Bråta, L:a Lersjön, L:a Fålsjön, Brunnsjön (0,5 km V om Ejsdalen), Skäfthult, myrmarker söderut från Skäfthult vid vägen till Grobo, Hylta mosse (N om kyrkan), Munkasjön, myrmark mellan Flatevattnet och Fåglaryd; St. Lundby: Holmesjön och vid bäcken från denna till Mjörn, Gärdsjön, Långesjön, Trehörningen, vid vägen Dämmsjön—Trehörningen, Öjared i ljungmosse SO från kapellet, m. fl. st.

*S. caespitosus *germanicus.* Liksom huvudarten ej sällsynt i myrar och vid sjöar i mellersta och södra delarna av området, men hittills icke påvisad från Långared. Östad: Klevsjön vid den lilla tjärnen strax V om gården, Lerkärr, Skäfthult, Porsjön, L:a Tinnsjön, Munkasjön, Öjasjön, Kålesjön, Lövås; St. Lundby: Gärdsjön, Dämmsjön, L:a Lövsjön, Ljungslätt, Trehörningen, Alsjön, Annesjön, Frötjärn, sumpmarken mellan St. Lövsjön och Granåsdammen, Hultensjöslätt vid tjärnen 200 meter åt NV, Lekstorp, Ytterstad, Storkärr.

S. trichophorum. Östad: Skäfthult å södra stranden av Lerkärr. I Ale härad tidigare känd blott från Hålanda och Skepplanda. — Arten har som Kjellberg (1928) framhållit östlig utbredning i provinsen, vilket också synes framgå av fig. 331 hos Hård (1924).

Cladium mariscus. Östad: i småsjöarna Ramsjön och Lerkärr. Om förekomsten därstädes, se Sv. Bot. Tidskr. 1941, h. 3, sid. 249.

Rhynchospora alba. Tämligen allmän. Kan betecknas som en av myrarnas karaktärsväxter; träffas ofta också på de mindre sjöarnas stränder.

R. fusca. Långared: Kvarnabo, Hundsjön nära Osakullen (T. H.), Öjesjön, sjön SO om Böstebacken (T. H.), bäcken från Kvakevatten NNV om Vitkärr (T. H.), vid Hälsingen flerstädes, St. Lersjön, Hällnäs vid Anten; Östad: L:a Lersjön, Blackekärr, Valån flerstädes mellan Valsjön och Valebråta, Fjällsjön (T. H.), St. Fålsjön, Brunnsjön, Matebrunnsjön (V om gården Klevsjön), Strättsjön, Lerkärr, Skäfthult i en myr söderut, Porsjön, Fåglaryd, Lövås, Huvden; St. Lundby: Mjörns stränder vid Granåsen och i sydvästra delen av viken vid Hjällsnäs — på båda platserna funnen i mängd — Långesjön, Trehörningen på flera ställen samt vid tjärnen S om samma sjö, Alsjön, Tösjön å nordöstra strandområdet.

Carex dioeca. Långared: Björsbo (T. H.), Kvarnabo, Hyndered, Järn, Vägestorp, Sjöbo, Arlid, av Hasselrot anmärkt från Slättebacken, Rudsjön, Björketorp, Högsjön, Hällnäs, Börta m. fl. st.; Östad: Bråta, L:a Lersjön, Valås och vid ån från Valsjön till Valebråta, Varegärde, Kleven, L:a Hyggesjön (T. H.), St. Rågsjön (T. H.), Ramnegärdet, Östad Barnhus, Vålåsen, Skäfthult, Grobo, Munkasjön, Kopparås, Lunden, Lövås, Vrån; St. Lundby: Ljungslätt, Gråbo, Lekstorp, Skepplaskog, Hunsered.

f. *isogyna.* Östad: Kleven.

C. pulicaris. Långared: Kvarnabo, Järn, Sjöbo, Arlid, Risvedens folkskola, Humlebo, Björketorp (T. H.), Högsjön (T. H.), Hällnäs, Vagnshed (T. H.), Äspenäs; Östad: Ödegärdet, Bråta, Sågartorp, Valås, Blackekärr, Kleven, vid bäcken från Rågsjöarna (T. H.), Brobacken, Lilledalen, Lerkärr, Skäfthult; St. Lundby: Stannum, Ytterstad.

Carex pauciflora. Långared: Idåsen, Lund, Skogen, Sävekärr, Igelsjön, Lindås, Rudsjön, Stavesten, Hagesjön, Vagnshed (samtliga lokaler meddelade av T. H.); Östad: Långevattnet, Brunnsjön, Ramsjön, Skäfthult, Porsjön, tjärn vid vägen Kroksjön—Grobo, myrmarker Ö om Öjasjön och norrut från Fåglaryd, av Hasselrot anmärkt från de i nordöstra delen av socknen belägna Namnsjön och Fjällsjön; St. Lundby: Mörktjärn, mosse vid övre delen av bäcken från Holmesjön till Mjörn, Gärdsjön, vid vägen Dämmsjön—Långesjön, Alsjön, myren mellan St. Lövsjön och Granåsdammen.

C. diandra. Långared: Lindås å stranden av Lomsjön (T. H.).

C. contigua. Långared: vid kyrkan, Hällnäs, Vänga; Östad: Österäng, Björnbacken, Hjällnäs, Boda; St. Lundby: Ljungslätt, Hjällsnäs Helagården, Lekstorp, Ingabo, Öjared i parken vid säteriet. Vanligen blott enstaka tuvor på varje fyndplats.

C. Pairaei. Östad: Östad Barnhus i sydvästra delen av Djurgården, Sjöhagen i bergsluttningen ovanför järnbanan; på båda platserna blott ett fåtal individ.

C. chordorrhiza. Långared: i ett kärr N om Stavesten »riklig, men öfvervägande steril» (T. H.); Östad: Lövås i mossen nedanför gården tämligen riklig. — Arten är att döma av uppgifter från olika håll ytterst sällsynt i västra delen av provinsen [se fig. 317 hos Hård (1924)].

C. disticha. Långared: Vänga i fuktig mark strax ovanför Vängaviken; St. Lundby: Hjällsnäs vid vägen österut från Helagården, Gråbo vid dammen på västra sidan om landsvägen till kyrkan.

C. leporina. Allmän.

C. canescens. Allmän.

C. elongata. Långared: Älvviken, av Hasselrot funnen vid Sävekärr, Skantås, Stavesten; Östad: Kleven i kärr 1 km åt SV, Björkenäs i sumpig skogsmark, Östad Barnhus i södra delen av Djurgården vid en vik av Mjörn, Kopparås vid ån riklig; St. Lundby: Lekstorp.

C. stellulata. Allmän.

C. remota. Långared: Säckegärde, Sågbäcken vid Risvedens folkskola, Huldalen (T. H.), Hällnäs, vid sammanflödet mellan bäckarna från Varsjön och Gransjön (T. H.); Östad: Kleven åt SV i kärr nära bäcken från Rågsjöarna (T. H.), Ekedalen, Björkenäs i granskog å Djurgården flerstädes riklig, Östad Barnhus i östra och södra delen av Djurgården, Ramdalen nära Ramsjön; St. Lundby: Öjared flerstädes i sumpmark söderut från Öjareds kapell.

C. elata. Förutom vid Anten och Mjörn, där arten förekommer på talrika ställen om ock blott mera sällan i större bestånd, iakttagen vid ett antal smärre sjöar och vattendrag, såsom Långared: Sultenruksjön, Högsjön, St. Ramsjön, Hagesjön, bäcken från Varsjön (alla förekomsterna meddelade av T. H.); Östad: Valås vid ån, Ramsjön (spars.), bäcken från Lerkärr till Skäfthultsjön, Grobo och Kopparås vid den till Mjörn avrinnande ån.

C. gracilis. Allmän—tämligen allmän vid Anten och Mjörn; är där lokalt ymnig, likaså vid Ålandasjön. Därjämte anmärkt från bl. a. Långared: Kvarnabo vid sågdammen, Hundsjön vid Järn och Vägestorp; Östad:

Valån mellan Valås och Valebråta; St. Lundby: Björboholm i dammen vid Ekåsa, Hjällsnäs i bäcken till Öjaredviken.

Carex Goodenowii. Allmän.

C. digitata. Långared: Säckegärde, Björsbo (T. H.), Kvarnabo, Älvviken, Huldalen (T. H.); Östad: Kleven, Ålanda, Brobacken, Klevsjön, Ekedalen, Lilledalen, Ejsdalen, Storedalen, Björkenäs, Östad Barnhus å Djurgården m. fl. st., Ramdalen i branten vid Ramsjön; St. Lundby: Boden, Björboholm flerstädes bl. a. å Strandkullen, Hjällsnäs.

C. verna. Mindre allmän—spridd. Långared: Säckegärde, Älvviken, L:a Lo (T. H.), Hällnäs; Östad: Kleven, Ålanda, Ramnegärdet, Brobacken, Östad Barnhus, Flugnäs, Furåsa, Kullen, Sjövik, Boda, Gethult; St. Lundby: Boden, Björboholm, Hjällsnäs, Öjared, Skepplaskog, Mellangården.

C. ericetorum. Är härstädes liksom i socknarna vid Göta älv rätt sällsynt. Långared: L:a Lo (T. H.); Östad: Valebråta, Ålanda, Flugnäs, Fåglaryd, Gethult, Kärret; St. Lundby: Hjällsnäs Högården, Gråbo (flera tuvor i kanten av en större myrstack!), Stannum Björnsgården, Mellangården.

C. montana. Mångenstädes och ej sällan tämligen riklig. Långared: Hyndered, Arlid, Sävekärr (T. H.), mellan Tvärslätt och Slättebacken (T. H.), Slaghall (T. H.), Vänga, Ulvarås, Vagnshed, Äspenäs; Östad: Valås, Ödegärdet, Kleven, Ålanda, Ramnegärdet, Hjällnäs, Österäng, Lilledalen, Östad Barnhus, Kullen, Furåsa, Ramsjön, Skäfthult, Grobo, Lunden, Kopparås, Boda; St. Lundby: Björboholm (söderut), Nyedamm, Ljungslätt, Horsaklätten, Aggetorp, Lekstorp, Skepplaskog, Ingabo, Torgestorp, Ramberg, Ytterstad, Hjällsnäs (särskilt i ängssluttningar vid Öjaredviken), Öjared. — Stundom illa åtgången av kreatur, som tyckas begärligt avbeta tuvorna.

C. pilulifera. Allmän—täml. allmän.

C. pallescens. Allmän.

C. panicea. Allmän.

C. vaginata. Sällsynt. Långared: Kvarnabo 0,5 km VNV från kvarndammen, Hyndered, av Hasselrot anmärkt från Bottensjön (V om Hälsingetorp), Tvärslätt, Rosenlund, Stavesten, kärr nära sammanflödet mellan bäckarna från Varsjön och Gransjön; Östad: Dammen (vid L:a Lersjön), Jättsjön samt vid bäcken från Jättsjön till Strättsjön, Klevsjön, Ramdalen, Ramsjön, Skäfthult, nedanför brant bergsluttning V om Porsjön nära vägen Skäfthult—Grobo. — Ej iakttagen i St. Lundby.

C. magellanica. Långared: mångenstädes; är av Hasselrot funnen på minst ett 10-tal platser; Östad: Brunnsjön, Ramsjön, Lerkärr, tjärn vid vägen Skäfthult—Grobo, Munkasjön, Kopparås, Lunden, Namnsjön (T. H.), Fjällsjön (T. H.), kärr vid bäcken från Rågsjöarna (T. H.) m. fl. st.; St. Lundby: Gärdsjön, tjärnar Ö och SO om samma sjö, Ljungslätt i tjärn vid landsvägen söderut, Trehörningen.

C. limosa. Långared: Linsjön, Idåsen, Lund, Kroppsjön, Sävekärr, Sultenruksjön, Lomsjön, Huldalen, Stavesten, Rudsjön, L:a Ramsjön (samtliga förekomster meddelade av T. H.); Östad: Fålsjöarna, mossen V om Lövås (riklig), Gråsjön, Namnsjön (T. H.); St. Lundby: tjärn S om Trehörningen, göl nära Alsjön.

Carex Oederi. Tämligen allmän i olika delar av området, minst kanske i Långared.

*C. Oederi *oedocarpa.* Östad: Östad Barnhus, Lunden; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs.

*C. Oederi *pulchella.* Mångenstädes på Antens och Mjörns stränder, h. o. d. i mängd. Långared: Bjälkholmen utanför Sjöbo (T. H.), Arlid, Risvedens folkskola, Humlebo, Attholmen, Hällnäs, Vänga, Äspenäs; Östad: Anten vid Dirhuvden och Ödegärdet, Ålandasjön vid Ramnegärdet och Varegärde, Mjörn vid Brobacken, Hjällnäs, Österäng, Björkenäs, Östad Barnhus (Djurgården); St. Lundby: Rämneå, Granåsen, Björboholm, Ryd, Mjörns järnvägsanhalt, Hjällsnäs, Öjared. Härförutom funnen vid Gransjön i Långared samt L:a Lersjön och Strättsjön i Östad.

C. flava. Långared: Hyndered 1 individ (T. H.); Östad: NO om St. Rågsjön vid avloppsbäcken (T. H.), Klevsjön N om gården (ytterst spars.).

C. Hornschuchiana. Långared: mellan Säckegärde och Björsbo (T. H.), Kvarnabo, Hyndered, Järn, Vägestorp, Sjöbo, Arlid, Ralsbo, Kärra (T. H.), Björketorp (T. H.), Hällnäs, Börta, Vänga, Vagnshed, mellan Vagnshed och Häckelid (T. H.), Äspenäs; Östad: Dammen, Bråta, Ödegärdet, Valås, Blackekärr, Kleven, Ålandasjön, Klevsjön, Lerkärr, Skäfthult, Grobo; St. Lundby: Rämneå, Gråbo söderut vid en ljungmosse.

C. Hornschuchiana × *Oederi.* Östad: Valås, Skäfthult.

C. inflata. Allmän vid sjöarna ävensom vid många åar och större bäckar.

C. vesicaria. Allmän –täml. allmän; är dock långt mindre vanlig än föreg. art.

C. acutiformis. Sedd endast i Östad: Grobo vid ån ett ganska stort bestånd nedanför kvarnen.

C. lasiocarpa. Mångenstädes och lokalt ymnig. Antecknad från mer än ett 20-tal sjöar förutom från Anten och Mjörn.

C. hirta. Sällsynt; endast smärre bestånd sedda. Långared: Ulvarås, Äspenäs; Östad: Kleven, Antens järnvägsstation, Kullen på en åkerren invid landsvägen, Sjövik vid gärdesgård söderut från kyrkan; St. Lundby: Björboholm, Ytterstad.

Calla palustris. Långared: Björsbo, Kvarnabo, Hälsingen, Hällnäs (i sumpig skogsmark Ö om södra gården ymnig), från Djurgården, Kroppsjön, Lomsjön, St. Ramsjön m. fl. st. anmärkt av T. H.; Östad: Antens kapell åt SV, Kleven, skogsmark V om St. Fålsjön, Strättsjön, Hjällnäs, Lunden, Kopparås, Boda, Fåglaryd i sumpmarken norrut och vid övre sågdammen ymnig, Gråsjön, kärr vid bäcken från Rågsjöarna (T. H.); St. Lundby: vid övre delen av bäcken från Holmesjön till Mjörn, L:a Lövsjön, Frötjärn i västra delen ymnig, Gråbo norrut i närheten av järnbanan.

Lemna minor. H. o. d., ej vidare allmän.

Juncus effusus. Allmän—täml. allmän inom hela området och lokalt — t. ex. å Mjörns strand vid Mjörnsjö — uppträdande massvis.

J. conglomeratus. Föga mindre allmän än föreg. art.

Juncus filiformis. Allmän.

J. lampocarpus. Allmän—täml. allmän, mest å stränderna vid Anten och Mjörn.

J. nodulosus. Vid Anten och Mjörn tämligen allmän—spridd, men eljes mindre vanlig. Långared: Hundsjön, Hälsingen, St. Lersjön, Porten (T. H.), Hällnäs, Vänga; Östad: Ödegärdet och Ålanda vid Anten, L:a Lersjön, Ålandasjön, vid Mjörn anmärkt från Björkenäs, Näset, Östad Barnhus (Djurgården), Sjöhagen, Krokamad, Sjövik, Buaholm; St. Lundby: Granåsen, Björboholm, stranden S om Mjörns anhalt, Trehörningen, Hjällsnäs, Öjared, Tösjön.

J. supinus. Allmän.

J. squarrosus. Långared: av Hasselrot funnen vid Idåsen, L:a Lo och Attholmen; Östad: Sågartorp, Klevsjön vid vägen till Ejsdalen, skogstjärn vid vägen Kroksjön—Grobo, Hälltorp, Gråsjön, Fåglaryd flerstädes, bl. a. vid gångstigen till Öjasjön; St. Lundby: vid vägen Dämmsjön—Långesjön, Trehörningen samt på en gångstig S om samma sjö, Annesjön, Aggetorp, Lekstorp, Stannum flerstädes, Ytterstad, Storkärr och vid vägen därifrån till Tösjön. — Ej representerad från området på fig. 241 hos Hård (1924).

J. compressus. Synes vara mycket sällsynt. Anmärkt endast från Långared: Vänga, och St. Lundby: Gråbo.

J. macer S. F. Gray (syn. »*J. tenuis*» auct.). Långared: Arlid på en gångstig från en av gårdarna ned till järnvägsanhalten i stor mängd å en 50—60 meter lång sträcka. Förekommer även, ehuru mycket sparsamt nedanför järnbanan i en berghällspringa vid Anten.

Huru pass gammal denna förekomst är har icke kunnat utredas, men säkerligen har arten funnits å platsen minst 15—20 år.

J. bufonius. Allmän.

Luzula pilosa. Allmän.

L. nemorosa. St. Lundby: Björboholm i trädgården vid Ekåsa — därifrån efter hand spridd till ett par närbelägna trädgårdar; några få tuvor förekomma även på Strandkullens västra sluttning.

L. campestris. Allmän.

L. multiflora. Allmän.

L. pallescens. Iakttagen endast i Östad vid Lövås. Möjligen förbisedd.

Narthecium ossifragum. Långared: Gransjön, Öjesjön, Hälsingen flerstädes, av Hasselrot meddelad från Svartsjön i myr åt NO, Björsbo, Lund i kärret åt SSO, Bottensjön, St. Lersjön, Igelsjön, Dammossen S om Vagnshed m. fl. st., Hagsjömossen (Y. S.) — [Stockedalen, varifrån arten uppgivits, ligger ej i Långared utan i Skepplanda socken]. Östad: L:a Lersjön, St. Blackesjön, Långevattnet, vid Valån mellan Valås och Valebråta, Klevsjön, Matebrunnsjön, Jättsjön, Brunnsjön, Strättsjön, Lerkärr, Skäfthult, myrar vid Porsjön och Kroksjön, L:a Tinnsjön, Munkasjön, Flatevattnet och Öjasjön samt i myren Ö om dessa båda sjöar, Kopparås, Fåglaryd, Lövås, Gråsjön, i nordöstra delen av socknen av Hasselrot iakttagen vid Klarsjön, Fjällsjön och St. Rågsjön; St. Lundby: Mörktjärn, Holmesjön samt i myrmark vid bäcken från sjön österut, Gärdsjön, Dämmsjön, Långesjön, Ljungslätt, Trehörningen,

Alsjön, Annesjön, myren V om St. Lövsjön, Granåsdammen, Ytterstad på fuktig sluttning ovanför en av de västra gårdarna, Stannum SO om järnvägsstationen, Tösjön.

På många av de här angivna platserna förekommer arten i mängd, stundom massvis, såsom t. ex. i den sumpiga sänkan längs bäcken från nordöstra viken av Tösjön norrut till Storkärr (i 1000-tal).

Gagea lutea. Långared: Kvarnabo, Sjöbo, Boråsen, Sjöbäcken, Ralsbo, Hällnäs, Vänga, Brogärdet, Deragården, Äspenäs; Östad: Ålanda, Brobacken, Östad Barnhus, Kullen, Lunden, Kopparås, Boda, Järn, Huvden; St. Lundby: Boden, Björboholm (blott 1 förekomst iakttagen, möjligen där synantrop), Hjällsnäs i »Djupedalen» ej långt från Mjörn samt i ängsmark vid Öjaredviken, Öjared, Ramberg.

Allium oleraceum. Långared: Vänga, Vagnshed; Östad: Rannegärdet å en hällkulle vid vägen till Ålanda.

Muscari botryoides. Anträffad förvildad i Östad vid Ålanda och i St. Lundby vid kyrkan.

Majanthemum bifolium. Allmän.

Polygonatum officinale. Långared: Hällnäs, Börta, Häckelid (T. H.); Östad: Björnbacken, Grobo; St. Lundby: Hjällsnäs, Torgestorp, Ramberg.

P. multiflorum. Östad: i en smal ravin mellan Björnbacken och Ekedalen (se sid. 334), Ekedalen nedanför en brant c:a 0,5 km åt NO, Kopparås i dalsänkan vid ån norrut å västra sluttningen ett rikt bestånd; St. Lundby: Hjällsnäs nedanför en klippbrant i ängsmark ej långt från Mjörn ytterst sparsam.

P. multiflorum × *officinale.* St. Lundby: Björboholm i hagmark vid en av de norra villorna ett flertal individ; med all säkerhet härstammande från odling i någon närbelägen trädgård.

Convallaria majalis. Allmän.

Paris quadrifolia. Långared: Säckegärde, Björsbo (T. H.), Kvarnabo, Sjöbo, Hyndered (T. H.), Humlebo, Vänga, Börta, Bruket (T. H.), Slättebacken (T. H.); Östad: Kleven, Björnbacken, Ejsdalen, Skäfthult, Grobo, Kopparås, Lunden, Gethult; St. Lundby: Hjällsnäs, Fjällared, Öjared, Skepplaskog, Torgestorp, prästgården i äng åt V.

Iris pseudacorus. Förekommer nästan uteslutande vid Anten och Mjörn; är särskilt vid den senare sjön allmän och träffas där lokalt i mängd.

Orchis incarnata. Funnen i Östad vid Lerkärr nära Skäfthult. Blott 2 individ sedda.

O. maculata. Mindre allmän—spridd. Undantagsvis funnen i större bestånd (40—50 ind.), såsom i Långared: Arlid; Östad: Bråta, Blackekärr; St. Lundby: Gråbo i sumpmark åt N.

Platanthera bifolia. Synes endast i Östad, varifrån närmare ett 20-tal förekomster antecknats, vara någorlunda vanlig. I övrigt anmärkt från Långared: Säckegärde, Kvarnabo, Hälsingen, Arlid, Älvviken, Högebacken (T. H.), Kärra (T. H.), Kullen (T. H.), Vänga, Vagnshed; St. Lundby: Gråbo, Trehörningen, Lekstorp. På de flesta lokalerna mycket sparsam.

Platanthera chlorantha. Sällsynt. Långared: Kvarnabo (2 individ), Järn (1), Sjöbäcken (2), Nytorp (T. H.); Östad: Dirhuvden (1), Ålanda (1), Brobacken (4), Hjällnäs (11), Östad Barnhus (3).

Listera cordata. Långared: Fjällsjömaden åt NV (10), Stavesten (några få ind.), Gransjöberget (1), vid sammanflödet mellan bäckarna från Varsjön och Gransjön (1) — alla lokalerna meddelade av Hasselrot; Östad: barrskog N om St. Fålsjön (4).

Goodyera repens. Långared: barrskog vid Hälsingen 0,5 km V om Degebo, mellan Hultet och Aspelund (T. H.), Hällnäs, Vänga, Vagnshed (Y. S.), NV om Gärsjön samt nordöstra stranden av Hagesjön (T. H.); Östad: flerstädes i trakterna av Namnsjön, Hyggesjöarna och Rågsjöarna (T. H.), är vidare anmärkt från barrskog mellan Kleven och Ålanda, vid Klevsjön, Strättsjön, Ejsdalen, Östad Barnhus (Djurgården m. fl. st. enligt J. P. Alströmer), Öjasjön, Fåglaryd, Gethult; St. Lundby: sedd blott vid Björboholm å Strandkullen och där ytterst sparsam.

Corallorrhiza trifida. Långared: av Hasselrot funnen vid Hultet (1 ind.) och vid sammanflödet mellan bäckarna från Varsjön och Gransjön 1,5 km söderut från Vagnsheds kvarn (2); Östad: alkärr S om Igeltjärn (1 ind., T. H.), skogsmark mellan Valås och Valebråta (2).

Malaxis paludosa. Känd endast från Östad: Namnsjön (2 ind.), sydvästra ändan av St. Hyggesjön (5), nordvästra stranden av Fjällsjön (4); dessa av Hasselrot meddelade fynd gjordes sommaren 1940.

Populus tremula. Allmän.

f. *villosa.* Östad: Valebråta, Kroksjön söderut vid vägen till Grobo ett flertal stora buskar; St. Lundby: Hjällsnäs, Skepplaskog flera ungträd och buskar, Hunsered två grovstammiga träd, Öjared, Nordgården, Ramberg.

Salix repens. Allmän. Även som artren ej ovanlig; iakttagen som sådan vid t. ex. Långared: Arlid; St. Lundby: Granåsen, Gråbo, Kroksjön, SV om Alsjön m. fl. st.

S. arenaria. St. Lundby: Hjällsnäs vid järnvägsanhalten ej långt från Helagården 3 mindre buskar och nedanför banvallen längre norrut ytterligare 1. Förgäves sökt på talrika andra håll.

S. arenaria × *repens.* Flerstädes, t. ex. Östad: Sjövik vid vägen från byn ned till järnvägsstationen; St. Lundby: Björboholm vid Mjörn nedanför Strandkullens nordsluttning, Hjällsnäs, Annesjön, Aggetorp, Stannum. — Det hybridogena inslaget av *S. arenaria* är här liksom i Götaälvsdalen i regel mindre starkt framträdande.

S. aurita. Allmän inom hela området. Enstaka stora snår eller buskar, nående drygt 4,5 meter i höjd äro iakttagna flerstädes.

S. aurita × *repens.* Långared: Järn, Skogen; Östad: Bråta, Sågartorp, Ålanda, Varegärde, Östad Barnhus, Kärret; St. Lundby: Björboholm, Trehörningen, Hjällsnäs, Gråbo, Skepplaskog m. fl. st.

S. cinerea. Mindre allmän än föreg. art. Långared: Kvarnabo, Sjöbo, Järn vid Hundsjön, Öjesjön, Arlid, Hällnäs, Vänga, Äspenäs; Östad: Ålanda, Brobacken, Hjällnäs, Österäng, Östad Barnhus, Grobo, Sjövik, Gethult, Huvden, Buaholm m. fl. st.; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs, Lekstorp, Torgestorp, Ytterstad, Gråbo, Hunsered, Öjared, Storkärr.

Salix aurita × *cinerea.* Med all säkerhet ej sällsynt; former, som av allt att döma äro att hänföra hit, ha iakttagits på talrika platser.

S. caprea. Allmän.

S. caprea × *repens.* Östad: Sjövik, Kärret; St. Lundby: Trehörningen, Hjällsnäs (2 större buskar), Gråbo, Ingabo, Stannum, Björnsgården.

S. nigricans. Östad: Sjövik (se sid. 320); St. Lundby: Gråbo c:a 200 meter SV från järnvägsstationen vid vägen till kyrkan en 2,5 meter hög ♀-buske och 0,5 km åt V i östra kanten av därvarande ljungmosse en omkring 3 meter hög ♂-buske. I Långared förgäves eftersökt. — Ej omnämnd av vare sig Högman (1876), Nattsén (1887) eller Högrell (1887). Från Varatrakten av Albertson (1939) upptagen endast från Jungs socken (»i ett gammalt grustag»).

S. fragilis. Flerstädes planterad och h. o. d. förvildad. Långared: Sjöbäcken vid Anten; Östad: Ålanda vid ån, Brobacken, Hjällnäs (på en åkerren), Näset; St. Lundby: Gråbo.

S. pentandra. Mindre allmän—spridd. Undantagsvis träffas arten i större mängd, t. ex. Långared: Hyndered utmed landsvägen söderut talrika buskar; Östad: Hälltorp, dalsänkan vid Lunden; St. Lundby: sumpmarker mellan Hjällsnäs Högården och Gråbo samt västerut från Gråbo järnvägsstation. — Ett grovstammigt träd, mätande vid brösthöjd 106 cm i omkrets, har iakttagits i Östad å västra sluttningen av Vålåsen.

Myrica gale. På stränderna av Anten och Mjörn allmän och lokalt ymnig. Likaledes allmän vid många av de mindre sjöarna med omgivande myrmarker och därifrån ledande bäckar.

Corylus avellana. Tämligen allmän och på spridda ställen riklig, t. ex. Långared: Kvarnabo och Sjöbo; Östad: Östad Barnhus å Djurgården, Skäfthult; St. Lundby: Hjällsnäs vid »Djupedalen» nära Mjörn.

Betula verrucosa. Allmän.

B. odorata (*B. pubescens* Ehrh.). Allmän.

B. odorata × *verrucosa.* Är säkerligen också allmän.

Alnus glutinosa. Allmän, i synnerhet på Antens och Mjörns stränder. [*A. incana* är ej känd från området.]

Fagus silvatica. Träffas mera sällan planterad, t. ex. Långared: Stussbäcken; Östad: Österäng, Östad Barnhus i mellersta delen av Djurgården (stort bestånd, numera räknande ett par hundra träd); St. Lundby: Hultensjöslätt, Hällingsbo (ett flertal, delvis mycket gamla träd), Ytterstad. — Om de stora bokarna vid Hjällnäs och Kärret samt det rika bokbeståndet vid Öjared, se sid. 318.

Quercus robur. Allmän. Vid Öjared i St. Lundby står områdets säkerligen största ek; den håller vid brösthöjd 6,25 meter i omkrets.

Q. sessiliflora. Långared: iakttagen i grannskapet av Anten vid Lingbo N om Risvedens folkskola (T. H.), Humlebo, Älvviken, vid Djurgården, Mjönäs och Hällnäs (T. H.), Vänga, Äspenäs; Östad: Dirhuvden, Ödegärdet, Valsjön, Valås, klippstup vid vägen Valås—Valebråta, Kleven (även på hällar å Antens strand), Ålanda, Ramnegärdet, Varegärde i sluttningen mot Ålandasjön, i barrskog V om St. Fålsjön, Klevsjön, Jättsjön, Björnbacken, Ekedalen, vid vägen från Ejsdalen till Klevsjön på flera ställen, Storedalen, Freden, Björkenäs, Östad Barnhus å

Djurgården mångenstädes, Vålåsen, Ramsjön, Skäfthult, Kopparås, Lunden, Sjövik i en skogsbacke 1 km SV från kyrkan, i barrskog Ö om Öjasjön enstaka träd, Fåglaryd, Boda, Gethult, Vrån, Huvden, Buaholm; St. Lundby: Boden, Björboholm flerstädes, bl. a. på Strandkullen och vid Ekåsa, Skepplaskog, Ramberg, Hjällsnäs i bergsluttningar vid Öjaredviken, Öjared m. fl. st.

Quercus robur × *sessiliflora*. Träffas tillsammans med stamarterna mångenstädes. Dessutom anmärkt från Långared: Skogen, Arlid; Östad: Brobacken, Hjällnäs, Grobo, Järn, Kärret; St. Lundby: Rämneå, i barrskog mellan Alsjön och Kroksjön, Gråbo, Aggetorp, Lekstorp, Ytterstad.

Ulmus glabra. Är troligen att uppfatta som ursprunglig på följande platser: Långared: Kvarnabo, Björsbo (T. H.), Sjöbo, Sjöbäcken, Arlid, Humlebo, Holmängen (T. H.), Vagnshed, Deragården; Östad: Valebråta, Brobacken, Österäng, Ejsdalen, Östad Barnhus (Djurgården m. fl. st.), Skäfthult, Grobo, Kopparås; St. Lundby: Boden i bergsluttningen mot Mjörn, Björboholm, Hjällsnäs i »Djupedalen», Öjared.

Humulus lupulus. Långared: Boråsen (T. H.), Attholmen; Östad: i dalsänkan mellan Grobo och Kopparås (västra sidan) på åtminstone två ställen, Järn å en hällkulle. Får väl i samtliga fallen uppfattas som synantrop.

Urtica urens. Förefaller vara ganska sällsynt. Långared: Arlid, Älvviken, Börta (T. H.); Östad: Ödegärdet, Ålanda, Brobacken, Östad Barnhus, Skäfthult, Boda; St. Lundby: Hjällsnäs, Ytterstad.

U. dioeca. Allmän. Förekommer utom vid gårdar icke sällan i rasmark nedanför bergsluttningar, även i frodiga exemplar; någon gång t. o. m. i bergspringor, t. ex. Östad: Grobo och Huvden.

Viscum album. St. Lundby: Öjared. Numera utgången; se sid. 321.

Rumex domesticus. Allmän.

R. crispus. Allmän.

R. crispus × *domesticus*. Långared: Kvarnabo; Östad: Brobacken; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs, Hunsered, Ytterstad.

R. obtusifolius. Långared: Sjöbäcken, Arlid, Lommerhall (T. H.), Hällnäs; Östad: Ödegärdet, Brobacken, Hjällnäs, Österäng, Mjörnsjö, Östad Barnhus, Grobo, Sjövik; St. Lundby: Björboholm flerstädes, Hjällsnäs, Skepplaskog, Ramberg, Ytterstad, Kullen. — Synes oftast förekomma som f. *agrestis*.

R. domesticus × *obtusifolius*. Långared: Arlid; St. Lundby: Boden.

R. acetosa. Allmän.

R. acetosella. Allmän.

Polygonum viviparum. Sällsynt. Långared: Hälsingetorp (T. H.), Kärra (T. H.), Järn, Ralsbo; Östad: Bråta, Valebråta, Kleven, Ramnegärdet, Sågartorp, Brobacken, Ekedalen, Lilledalen.

P. amphibium. Som f. *aquaticum* mångenstädes i Anten och Mjörn; ännu vanligare är f. *terrestre*, som har en mera likformig utbredning.

P. tomentosum. Allmän.

f. *incanum*. St. Lundby: Gråbo i ett grustag (riklig).

P. nodosum. Antagligen mycket sällsynt. Sedd blott i St. Lundby vid Aggetorp.

Polygonum persicaria. Allmän.
[*P. minus* ej iakttagen.]
P. hydropiper. Allmän.
P. aequale. Allmän.
P. heterophyllum. Allmän, kanske dock mindre än föreg. art.
P. dumetorum. Tämligen sällsynt. Östad: Östad Barnhus i södra delen av Djurgården, Sjöhagen i bergsluttningen ovanför järnbanan, Huvden i klippbrant vid Mjörn; St. Lundby: Björboholm i norra delen av villaområdet, Hjällsnäs, Nordgården.
P. convolvulus. Allmän.
Fagopyrum sagittatum. Långared: Hällnäs (T. H.), Vagnshed (Y. S.); St. Lundby: vid Trehörningen i en havreåker, Granåsdammen och Stannum Björnsgården likaledes i havreåkrar.
F. tataricum. Långared: Vagnshed (Y. S.); Östad: Hyttan i havreåker.
Chenopodium album. Allmän.
f. *viride.* Tämligen allmän.
C. polyspermum. St. Lundby: Björboholm i trädgårdsland vid Ekåsa.
C. glaucum. St. Lundby: Boden i trädgårdsland, Stannum Björnsgården vid en gödselpöl.
C. rubrum. St. Lundby: Stannum vid Björnsgården och Jönsagården.
Atriplex patulum. Tämligen allmän.
A. latifolium. St. Lundby: Ytterstad vid en av ladugårdarna i byn (ett 20-tal individ iakttogos 1939).
Montia lamprosperma. Förefaller vara rätt sällsynt. Långared: 0,5 km OSO från kyrkan, Vagnshed, Stavesten (förekomsterna meddelade av T. H.); Östad: Ålanda, Östad Barnhus, Sjövik, Lunden; St. Lundby: Björboholm, Gråbo på flera ställen, särskilt i sumpmark och källdrag S om vägen till kyrkan, Hjällsnäs.
Stellaria nemorum. Långared: Stussbäcken vid mynningen av en bäck till Anten (T. H.), Kvarnabo ovanför hållplatsen samt söderut vid Anten, Sjöbäcken, Stommen; St. Lundby: Öjared i parken m. fl. st.
S. media. Allmän.
S. holostea. Östad: Sjövik på en banvall i södra delen av stationsområdet 1939 ett rikt bestånd (säkerligen spridd från någon trädgård i närheten); numera utrotad vid framdragning av ett järnvägsspår över platsen; St. Lundby: Björboholm i en mindre ängsmark mellan landsvägen och järnvägen c:a 0,5 km norrut från järnvägsstationen sparsam. Intet synes direkt motsäga, att arten på den sistnämnda lokalen kan vara ursprunglig. — Från Bergum är *S. holostea* av Högrell (1885) nämnd bland de »mindre vanliga växterna».
S. uliginosa. Tämligen allmän—spridd
S. palustris. Långared: strandäng vid Nytorp, Attholmen samt mellan Bruket och Mjönäs (T. H.), Hällnäs, Vänga; Östad: Dirhuvden, Brobacken, Hjällnäs, Näset, Mjörnsjö, Östad Barnhus, Sjövik, Brogården, Kärret; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs vid bäcken till Öjaredviken (riklig).
S. graminea. Allmän.

Stellaria longifolia. Långared: Idåsen (T. H.), Hällnäs, Vänga, Vagnshed; Östad: Antens kapell, Kleven, skogsmark mellan Kleven och Ålanda, vid bäcken från Rågsjöarna (T. H.), Hjällnäs, Björkenäs, Östad Barnhus, Sjövik, Buaholm; St. Lundby: Boden.

Cerastium arvense. Långared: Säckegärde, Kvarnabo, Sjöbo, Sjöbäcken, Vägestorp (på dessa platser funnen riklig i fodervallar), Arlid, Holmängen (T. H.), Mjönäs och Hällnäs (T. H.), vid kyrkan, Vänge, Ulvarås; Östad: Ålanda, Brobacken, Flugnäs, Kullahem, Skäfthult, Grobo, Kopparås, Fåglaryd, Sjövik, Brogården; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs, Skepplaskog, Stannum Björnsgården på åkerrenar och i grustag.

C. caespitosum. Allmän.

C. glomeratum. Sällsynt. Långared: Arlid; Östad: Valås, Ålanda vid kvarnen; St. Lundby: Aggetorp, Ytterstad, Hunsered, Öjared.

C. semidecandrum. Tämligen allmän i St. Lundby, varifrån talrika fynd antecknats; förefaller vara mindre vanlig i Långared och Östad.

Sagina subulata. Östad: Kärret; St. Lundby: Aggetorp. På båda platserna smärre bestånd å grustäckta berghällar. — Funnen öster om Mjörn vid Alingsås (Högman 1876) och i Hemsjö (Nattsén 1887).

S. procumbens. Allmän.

[*S. nodosa* ej iakttagen.]

Moehringia trinervia. Tämligen allmän—spridd.

Arenaria serpyllifolia. Mindre allmän. Långared: Sjöbo, Hällnäs, Vänga; Östad: Valås, Antens järnvägsstation, Kleven, Brobacken, Österäng, Mjörnsjö, Sjövik; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs Helagården, Kullen.

Spergula arvensis. Allmän.

S. vernalis. Anmärkt endast från Östad: berghällar strax N om Antens järnvägsstation, Hjällnäs, och St. Lundby: Björboholm på hällar i närheten av Ryd, Aggetorp, Skepplaskog.

Spergularia rubra. Långared: Kvarnabo, Stommen; Östad: Valebråta, Brogården, Fåglaryd, åker vid Kålesjön; St. Lundby: Hjällsnäs, Gråbo, Aggetorp, Stannum, Storekärr, Stillestorp.

Scleranthus perennis. Långared: Lommerhall (T. H.), Vänga; Östad: Rävsbo, Grobo, berghäll V om kyrkan; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs flerstädes, Hunsered, Aggetorp, Skepplaskog, Stannum Björnsgården, Kullen.

S. annuus. Allmän.

S. annuus × *perennis.* St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs.

Agrostemma githago. Långared: Kvarnabo, Sjöbo, L:a Lo (T. H.) m. fl. st.; Östad: Ödegärdet, Hjällnäs, Östad Barnhus, Rävsbo; St. Lundby: Björboholm, Ytterstad. Oftast funnen i rågåkrar.

Viscaria vulgaris. Ej vidare allmän. Långared: Hällnäs, Börta, Vänga, Brogärdet m. fl. st.; Östad: Ramnegärdet, Brobacken, Östad Barnhus flerstädes, Fåglaryd, Gethult; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs, Öjared, Skepplaskog, Stannum, Ytterstad.

Silene vulgaris. Sällsynt. Långared: Kvarnabo; Östad: Antens järnvägsstation vid landsvägen norrut; St. Lundby: Björboholm på banvallen strax N om Ryd riklig.

Silene rupestris. Allmän—täml. allmän. Vid Rämneå i St. Lundby funnen i mängd på den sandiga banvallen.

S. dichotoma. St. Lundby: Björboholm i klövervallar nedanför Strandkullen samt vid järnvägsstationen (tillfällig).

S. noctiflora. St. Lundby: Hjällsnäs. Av trädgårdsmästaren Karl Lindqvist visades mig i juli 1938 några i trädgårdsland därstädes vuxna verkliga jätteexemplar, av vilka det största mätte ej mindre än 130 centimeter!

Lychnis flos cuculi. Vid Mjörn allmän, i övrigt h. o. d.

Melandrium dioecum. Mycket sällsynt. Sedd blott i Långared: Kvarnabo och Sjöbo i ängsmark nära järnvägen samt St. Lundby: Hjällsnäs, Öjared på flera ställen, särskilt i parken vid säteriet.

M. album. St. Lundby: några enstaka individ iakttagna vid en villa NO från Gråbo järnvägsstation samt vid kyrkan på och utanför kyrkogården.

Dianthus deltoides. Långared: Häckelid (Y. S.); St. Lundby: Boden, Kullen (på båda platserna ytterst sparsam). Här liksom i Götaälvstrakterna uppenbarligen mycket sällsynt.

Nymphaea alba. Förekommer förutom i Anten och Mjörn i talrika mindre sjöar, stundom riklig, någon gång även i från dem kommande åar eller bäckar, t. ex. Östad: Valån mellan Valås och Valebråta.

Nuphar luteum. Är ännu vanligare än föreg. art.

N. pumilum. Östad: i nordligaste delen av Mjörn norrut från Östad Barnhus. Träffas där i tämligen rika bestånd, enligt uppgift av J. P. Alströmer på 5 olika ställen. Förekommer på djupare vatten än *N. luteum*, vanligen utanför *Phragmites*-bältena. — Härifrån först publicerad av O. Nordstedt (1898).

Caltha palustris. Allmän.

Trollius europaeus. Långared: Björsbo (T. H.), Hyndered, Järn, Sjöbo, Sågen, Humlebo, Ralsbo, Älvviken, Hällnäs, Vänga, Ulvarås, Vagnshed, Deragården, Äspenäs; Östad: Valås, Kleven, Ramnegärdet, Varegärde, Ålanda, Östad Barnhus, Kullen, Skäfthult, Grobo, Kopparås, Boda, Fåglaryd; St. Lundby: Aggetorp, Lekstorp, Ytterstadfors, Ytterstad, Gråbo, Hjällsnäs, Fjällared, Öjared, Kullen. På flera av dessa ställen riklig.

Actaea spicata. Långared: Björsbo (T. H.), Sjöbo, Sjöbäcken, Arlid, Älvviken, Ulvarås (Y. S.); Östad: Valås, Kleven, Ålanda, Ramnegärdet, Österäng, Björnbacken, Ekedalen, Björkenäs, Östad Barnhus (Djurgården), Grobo, Kopparås; St. Lundby: Boden i bergsluttningen åt Ö mot Mjörn, Hjällsnäs i »Djupedalen».

Aquilegia vulgaris. Ej sällan förvildad, vanligen vid gårdar, t. ex. Långared: Idåsen (T. H.), Kvarnabo, Arlid, Humlebo, Holmängen (T. H.); Hällnäs; Östad: Ålanda; St. Lundby: Björboholm, Hunsered, Öjared i barrskog på två skilda ställen.

Anemone hepatica. Långared: Stussbäcken och Björsbo (T. H.), Säckegärde, Kvarnabo, Sjöbo, Sjöbäcken, Hälsingetorp (T. H.), Arlid, Älvviken (riklig), Lersjöås (T. H.), Djurgården (T. H.), Hällnäs, Ulvarås, Äspenäs; Östad: Dirhuvden, Valås, Klevsjön, Kleven, Ålanda, Brobacken, Björnbacken, Lilledalen, Ejsdalen, Storedalen, Björkenäs, Östad

Barnhus (å Djurgården lokalt riklig), Grobo, Kopparås, Lunden; St. Lundby: Boden, Björboholm å Strandkullen m. fl. st., Hjällsnäs österut (i sydsluttning mot Mjörn riklig), Fjällared, Öjared.

Anemone nemorosa. Allmän.

Pulsatilla vernalis. St. Lundby (Rudberg 1902). I Riksmuseets herbarium ligger ett exemplar, etiketterat »St. Lundby, juni 1892» utan lokaluppgift. Ingenstädes sedd av mig.

P. vulgaris. Långared: L:a Lo (Y. S.); Östad: Ålanda 200 meter åt Ö samt Östad Barnhus på åsen 6—700 meter S om Herrgården; St. Lundby: på moränmark ovanför Hjällsnäs Helagården och Högården (å den senare lokalen riklig), Lekstorp (mycket sparsam), Stannum Björnsgården åt NV å en backsluttning, Mellangården.

De anförda lokalerna ligga på eller nära artens svenska västgräns.

Myosurus minimus. Långared: Hällnäs samt NO om kyrkan i vallar (T. H.).

Ranunculus flammula. Allmän.

R. reptans. Allmän på Mjörns stränder. Därjämte antecknad från Långared: Hundsjön, Hälsingen, Anten vid Älvviken, Hällnäs, Vänga och Äspenäs; Östad: Ödegärdet, L:a Lersjön, Ålanda vid Anten; St. Lundby: Långesjön, Tösjön.

R. sceleratus. Synes vara sällsynt. Långared: i grannskapet av kyrkan (T. H.); Östad: Östad Barnhus; St. Lundby: Hjällsnäs, Öjared, Stannum vid Lärjeån.

R. auricomus. Allmän.

R. acris. Allmän.

R. repens. Allmän.

R. polyanthemus. St. Lundby: Tösjön enligt Kjellberg (1928). Förmodligen ligger ett skrivfel till grund för denna uppgift. Någon för arten lämplig ståndort synes ej finnas vid denna skogssjö.

R. ficaria. I alla socknarna täml. allmän—spridd; lokalt ymnig.

R. peltatus. Anmärkt nästan uteslutande från Anten — på många ställen där riklig — och Mjörn. Östad: Brobacken (även vid L:a Ålandasjön), Hjällnäs, Östad Barnhus, Sjöhagen, Järn; St. Lundby: Öjared, Stannum vid Lärjeån. Icke sedd i någon av områdets oligotrofa sjöar.

R. paucistamineus. Östad: Östad Barnhus (J. P. Alströmer). Förgäves av mig eftersökt på skilda håll.

Thalictrum simplex. Östad: Kullen åt V på en åkerren utmed landsvägen sparsam. — Är uppgiven från såväl Alingsåstrakten (Nattsén 1887) som Bergum (Högrell 1887).

T. flavum. Östad: Mjörns strand vid Brobacken nära landsvägsbron; St. Lundby: Hjällsnäs vid Öjaredviken (sparsam).

Berberis vulgaris. Långared: enstaka buskar iakttagna flerstädes, såsom Antens strand Ö om Stussbäcken, Kvarnabo i ängsmark, mellan Ralsbo och Degebo i alskog vid landsvägen (T. H.), NO om Kullen vid landsvägen till Huldalen, Björketorp och Hällnäs (T. H.), Attholmen - om den massvisa förekomsten vid vägen mellan Holmängen och Porten samt vid Rus, se sid. 321; St. Lundby: Öjared i skogsmark nära Mjörn

såväl norr- som söderut från säteriet talrika buskar (bortröjda till största delen förliden sommar).

Chelidonium majus. Östad: i nedersta delen av en brant mellan Björnbacken och Ekedalen ytterst sparsam; St. Lundby: Öjared.

Papaver dubium. St. Lundby: Hjällsnäs i trädgården vid en av gårdarna i byn (1938).

P. argemone. Östad: Mjörnsjö på banvallen N om stationen (tillfällig).

Corydalis intermedia. Långared: Kvarnabo och Sjöbo i klippig ängsmark ovanför järnbanan på flera ställen, Börta (Y. S.).

Fumaria officinalis. Allmän.

F. tenuiflora. Långared: Attholmen; St. Lundby: Björboholm vid Ekåsa och i tvenne villaträdgårdar norrut (enstaka individ).

Subularia aquatica. Långared: Hundsjön, Hälsingen å stranden NV om Degebo, Antens stränder S om Sjöbo, SV om Rus, Hällnäs flerstädes, mellan Bruket och Mjönäs (de sista förekomsterna meddelade av T. H.), Vänga, Äspenäs; Östad: flerstädes, bl. a. vid Sjövik, Huvden, Buaholm; St. Lundby: Öjared.

Teesdalea nudicaulis. Som indigen funnen endast i St. Lundby vid Hjällsnäs och Ingabo, på båda platserna å berghällar (sparsamt). Därjämte som synantrop iakttagen ganska riklig på banvallar flerstädes, såsom i Långared vid Arlid, i Östad N om Antens station och vid Sjöhagen samt i St. Lundby c:a 1 km norrut från Björboholms station. — I Alingsåstrakten »tämligen allmän» (Nattsén 1887).

Artens blomningstid infaller enligt florornas samstämmiga uppgifter på våren och försommaren. Härmed överensstämmer också min erfarenhet under en följd av år, bl. a. från trakterna av Göta älv, där *Teesdalea* av mig antecknats från närmare 90 fyndställen. Dessa hänföra sig nästan undantagslöst till hällmarker, klippor och bergsluttningar. Detsamma gäller här om förekomsterna vid Hjällsnäs och Ingabo, som båda normalt företett blommor i maj och groddplantor på eftersommaren. Vad åter beträffar den på de lösa, sandiga banvallarna uppträdande *Teesdalea* har denna befunnits blomma långt senare ända in i sista hälften av juli och vid flera tillfällen ha ej blott omogna frukter utan även talrika i full blomning stadda individ iakttagits t. o. m. i början av augusti. Var förklaringen till den olika blomningstiden är att söka synes ej lätt att angiva. Den kan ej gärna ligga i ståndorternas olikhet i edafiskt hänseende, eftersom arten i många trakter normalt blommar just på sandig mark. Måhända får man räkna med skilda ekotyper hos *Teesdalea.*

Lepidium neglectum. Långared: Vänga på gräsmatta i en trädgård några få individ; St. Lundby: Björboholm vid Ekåsa i trädgårdsland sparsamt somrarna 1937—39 (numera till synes utgången).

Thlaspi arvense. Allmän.

T. alpestre. Långared: Vagnshed i en backsluttning — sannolikt spridd från en närbelägen gård — och Deragården (Y. S.).

Alliaria officinalis. St. Lundby: Björboholm i trädgården vid Ekåsa ytterst sparsam.

Sisymbrium officinale. Långared: Kvarnabo (T. H.); Östad: Sjöviks järnvägsstation; St. Lundby: ruderatplats vid Mjörns anhalt.

S. sophia. St. Lundby: Björboholm vid några av villorna samt å stationsområdet, Gråbo.

Sinapis arvensis. Allmän.

Brassica campestris. Mindre allmän. Långared: Baggebo, Arlid, Ralsbo; Östad: Dirhuvden, Brobacken, Hyttan; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs, Hunsered, Skepplaskog, Lekstorp.

Raphanus raphanistrum. Allmän—täml. allmän i olika delar av området.

Barbarea arcuata. Tämligen allmän i vallar och åkrar, särskilt i områdets södra del.

B. stricta. Östad: Gethult vid bäcken till Mjörn; sedd blott vid ett tillfälle och då några få individ.

Armoracia rusticana. Flerstädes förvildad.

Radicula palustris. Synes vara jämförelsevis sällsynt. Långared: vid bäcken från Igelsjön V om sjön, Lo kvarn vid kvarnbäcken samt vid Ulvarås (allt enligt T. H.); Östad: Hjällnäs, Björkenäs, Östad Barnhus; St. Lundby: Björboholm, Gråbo, Öjared, Stannum.

R. austriaca Cr. × *silvestris* (L.) R. Br. St. Lundby: Björboholm, å Mjörns strand c:a 600 meter norrut från järnvägsstationen sedan åtskilliga år tillbaka ett större, kraftigt och tätt bestånd. Möjligen spridd från en närbelägen trädgård, i vilken vid olika tillfällen planterats en mängd prydnadsväxter.

Cardamine pratensis. Tämligen allmän.

C. dentata. Som fullt typisk iakttagen endast få gånger. Östad: Bråta, Buaholm; St. Lundby: Stannum vid Lärjeån.

C. amara. Långared: Säckegärde, Kvarnabo, Arlid, Humlebo, Ralsbo, Älvviken, Hällnäs, Vagnshed m. fl. st.; Östad: mångenstädes; St. Lundby: Hjällsnäs (»Djupedalen» ymnig), Gråbo, Öjared.

C. impatiens. Långared enligt Rudberg (1902, ingen lokaluppgift); Östad: Anten (Kbg), Björnbacken, Ejsdalen, Björkenäs; St. Lundby: Boden i bergsluttning åt Ö vid Mjörn, Björboholm, Hjällsnäs å klipphäll i ängsmark vid »Djupedalen» samt i bergsluttning vid Öjaredviken. På flertalet lokaler ytterst sparsam.

C. flexuosa. Långared: Kvarnabo (Kbg); Östad: Kleven 0,5 km åt SSV å bergbrant i granskog samt på ett hygge i samma skog (T. H.).

Dentaria bulbifera. Långared: Älvviken i ängsmark mellan landsvägen och järnbanan riklig; Östad: Björnbacken ej långt från den tidigare omnämnda förekomsten vid Ekedalen (Skårman 1935) — på båda platserna funnen med väl utvecklade frukter — Östad Barnhus å Djurgården; St. Lundby: Boden nedanför östra bergsluttningen mot Mjörn.

Capsella bursa pastoris. Allmän.

Camelina alyssum. Långared: funnen i en linåker av framlidne kyrkoherden C. A. Hasselrot (enligt meddelande av T. H.).

Draba verna. Allmän.

Arabidopsis thaliana. Mindre allmän—spridd. Långared: Kvarnabo, Boråsen, Loholmen (T. H.), åkrar N om kyrkan; Östad: Valebråta,

Ramnegärdet, Björnbacken, Lilledalen m. fl. st.; St. Lundby: Boden, Björboholm, Hjällsnäs, Skepplanda, Kullen.

Turritis glabra. Långared: Sjöbäcken i ängssluttning mot järnbanan, Stommen (T. H.), Vagnshed, Äspenäs; St. Lundby: Björboholm, Ytterstad, vid kyrkan.

Erysimum cheiranthoides. Tämligen allmän.

Hesperis matronalis. Som förvildad sedd flerstädes, t. ex. Östad: Sjövik; St. Lundby: Björboholm, Gråbo, Aggetorp m. fl. st.

Berteroa incana. Långared: vid kyrkan.

Bunias orientalis. Anträffad i ett fåtal exemplar. Långared: Vänga (Y. S.), Äspenäs i åker (T. H.); Östad: i fodervall vid Antens järnvägsstation.

Drosera rotundifolia. Allmän—tämligen allmän.

f. *furcata.* Långared: Hällnäs; Östad: Valsjön, Skäfthult; St. Lundby: Holmesjön, Långesjön, Trehörningen m. fl. st.

D. anglica. Mindre allmän. Långared: Idåsen (T. H.), kärr S om Lund (T. H.), Hundsjön, Hälsingen, Gransjön, Öjesjön, Igelsjön (T. H.), Högsjön (T. H.), Rudsjön (T. H.), Vänga (Y. S.); Östad: L:a Lersjön, Namnsjön (T. H.), Östad Barnhus, Skäfthult, Lerkärr, Porsjön, Grobo, Gråsjön; St. Lundby: Mörktjärn, Stannum Ö om järnbanan, Storkärr, vid bäcken från Tösjön till Storkärr.

D. anglica × *rotundifolia.* Långared: av Hasselrot funnen i myrar vid Högsjön, Fjällsjömaden, Igelsjön, Rudsjön, Stavesten; Östad: Brunnsjön, Fjällsjön (T. H.), Skäfthult, Gråsjön; St. Lundby: Mörktjärn, Storkärr.

D. intermedia. Allmän—tämligen allmän; vid många av sjöarna riklig.

Sedum telephium. Tämligen allmän, åtminstone i områdets södra del.

S. spurium. Som synantrop flerstädes i mer eller mindre rika bestånd på stenmurar, hällar o. s. v. Långared: Vänga; Östad: Östad Barnhus, vid kyrkan på stenmuren utmed landsvägen, Boda, Skogstorp (V om Kärret); St. Lundby: Björboholm på talrika ställen, vid kyrkan på och utanför kyrkogårdsmuren, Ytterstadfors.

S. annuum. Långared: Arlid på hällar nära Anten, Ralsbo, Humlebo, Aspelund (T. H.), Älvviken, Loholmen (T. H.), St. och L:a Lo (T. H.), Lindås (T. H.); Östad: Dirhuvden, Bråta, Hyttan, Kleven, Hjällnäs, Näset, Östad Barnhus, Kopparås, Järn; St. Lundby: Rämneå, Granåsen, Björboholm, Ljungslätt, Aggetorp, Lekstorp, Skepplaskog, Ingabo, Ytterstad, Stannum Björnsgården, Hunsered, Öjared, Kullen, Stillestorp.

S. acre. Mindre allmän—spridd. Långared: Sjöbo, Loholmen (T. H.), St. Lo (T. H.), Attholmen, vid kyrkan, Vänga; Östad; Valås, Hjällnäs, Sjövik å stenmuren vid kyrkan, Grobo, Järn, Buaholm, Kärret; St. Lundby: Björboholm, Ljungslätt, Aggetorp, Lekstorp, Skepplaskog, Hunsered, Öjared, Stannum, Kullen m. fl. st.

S. rupestre. Långared: Äspenäs söderut å en häll vid landsvägen nära gränsen till Östad (mycket sparsam); Östad: Kleven ej långt från samma lokal ovanför landsvägen; St. Lundby: å en häll invid järnbanan c:a 2 km S om Björboholms järnvägsstation (beståndet räknade 1939 omkring 60—70 blommande stjälkar), Kullen på hällar i gårdens närhet

tämligen riklig samt ehuru mera sparsamt vid den närbelägna Mellangården. — Enligt Nattsén (1887) »tämligen allmän» i Alingsåstrakten.

Tillaea aquatica. Långared: dammen vid »Stretefors» såg 1 km SO om kyrkan riklig (T. H.).

Saxifraga granulata. Allmän—täml. allmän.

Chrysosplenium alternifolium. Långared: Risvedens folkskola vid Sågbäcken, Börta (Y. S.); Östad: Kleven 0,5 km åt SSV, Björkenäs, Östad Barnhus (Djurgården), Lunden; St. Lundby: Boden nedanför bergsluttningen åt Ö mot Mjörn, Hjällsnäs i »Djupedalen» ymnig, prästgården i ängsmark åt NV.

Parnassia palustris. Sällsynt. Långared: Kvarnabo i kärrmark strax V om landsvägen nära kvarnbäcken, Arlid i fuktig ängssluttning, Vagnshed; Östad: Bråta. Ej sedd i St. Lundby.

Ribes grossularia. Träffas h. o. d. förvildad i bergsluttningar, skogsbackar o. s. v.

R. nigrum. Mera sällan förvildad; blott ett fåtal enstaka buskar sedda.

R. rubrum. Flerstädes; liksom föreg. art funnen nästan uteslutande i grannskapet av gårdar.

R. alpinum. St. Lundby: vid en villa i norra delen av Björboholm ett par buskar, som förmodligen stamma från någon trädgård. Det är föga troligt, att arten förekommer vild i området.

Spiraea salicifolia. Träffas ej sällan förvildad, t. ex. Östad: Ålanda vid ån, Ramnegärdet bland *Myrica gale* vid Ålandasjön, Brobacken, Sjövik, Gethult; St. Lundby: Gråbo, Granåsdammen, Stannum flerstädes, vid vägen Stannum—Storkärr ett stort bestånd (kulturrest).

Cotoneaster integerrima. Är uppgiven från Östad (Kbg): Anten. Ingenstädes sedd av mig.

C. melanocarpa. Östad: Kleven 0,5 km norrut ovanför landsvägen å en klippsluttning mot Anten 1 buske, Ålanda c:a 700 meter åt OSO på en med ek, lind och hassel bevuxen kulle 4 buskar.

*Pyrus malus *silvestris.* Långared: Säckegärde, Sjöbo, Arlid, Humlebo, Älvviken, Holmängen (T. H.), Vagnshed; Östad: Valås, Ålanda, Hjällnäs, Brogården, Björkenäs, Östad Barnhus, Skäfthult, Kopparås, Boda, Fåglaryd, Buaholm, Kärret; St. Lundby: Björboholm, Skepplaskog, Ramberg, Hjällsnäs, Fjällared, Hunsered, Öjared m. fl. st.

*P. malus *pumila.* Är nog ännu vanligare än föreg. underart.

Sorbus suecica. Långared: Björsbo (T. H.), Vägestorp, Öjesjön; Östad: Hyttan, Långevattnet, Ramnegärdet, Brobacken, Klevsjön (buskträd vid en bergbrant N om gården), Östad Barnhus, Sjövik, Boda; St. Lundby: Björboholm flerstädes, Källås, Kroksjön, Alsjön, Skepplaskog, Lekstorp, Ingabo, Ramberg i bergsluttningar på många ställen, Hjällsnäs. — Om arten på någon av dessa platser är att anse som fullt spontan torde åtminstone kunna ifrågasättas (se sid. 319).

Sorbus aucuparia. Allmän.

S. aucuparia × *suecica.* St. Lundby: Björboholm å Strandkullen 1 ej fullt meterhög buske.

Crataegus monogyna. Östad: Kleven i ängssluttning nära Anten flera buskar, Björnbacken. Säkerligen i båda fallen subspontan.

Crataegus curvisepala. Östad: Björnbacken i en brant nära gården 1 buske, Skäfthult i ängsmark ett flertal buskar; St. Lundby: Björboholm vid en av de nordligaste villorna 2 buskar, Ramberg flera medelstora buskar i bergsluttning med *Quercus sessiliflora* m. fl. lövträd.

C. calycina. Långared: enstaka buskar iakttagna vid Kvarnabo, Sjöbo, Boråsen, Sjöbäcken och Hällnäs; Östad: Ramnegärdet, Österäng, Östad Barnhus, Sjöhagen i bergsluttning ovanför järnbanan, Kopparås, Boda, Fåglaryd.

Bestämningarna av denna och föreg. art äro gjorda utan tillgång till mogna frukter och därför till viss grad osäkra.

Amelanchier spicata. Förekommer som ovan (sid. 321) nämnts å naturlig mark på många platser. Långared: Säckegärde, Kvarnabo, Sjöbo, St. Lo (T. H.); Östad: Boda; St. Lundby: Björboholm flerstädes, Hjällsnäs, Stannum Björnsgården i det stora grustaget, Kullen i hagmark.

Rubus idaeus. Allmän.

f. *anomalus.* St. Lundby enligt Rudberg (1902); intet växtställe angivet.

R. suberectus. Långared: Säckegärde, Kvarnabo, Hyndered, Vägestorp, Skogen, Sjöbo, Sjöbäcken, Risvedens folkskola, Sågen, Arlid, Ralsbo, Humlebo, Älvviken, Vänga, Äspenäs; Östad: Dirhuvden, Ödegärdet, Valås, Kleven, Ekedalen, Björkenäs, Östad Barnhus (Djurgården), Grobo, Lunden, Fåglaryd, Gethult; St. Lundby: Rämneå, Björboholm, Hjällsnäs, Gråbo, Ingabo, Ytterstad m. fl. st.

R. plicatus. Allmän—täml. allmän i nästan hela området, främst i trakterna av Anten och Mjörn, där arten på många ställen förekommer mängdvis. Är antecknad från mer än ett 50-tal platser.

R. saxatilis. Tämligen allmän.

R. chamaemorus. Mer eller mindre allmän på de större mossarna samt vid många skogssjöar.

Fragaria vesca. Allmän.

F. moschata. Ej sällan förvildad i grannskapet av gårdar; i St. Lundby t. ex. vid Björboholm, Ljungslätt, Aggetorp, Stannum Björnsgården, Hjällsnäs Helagården, Öjared.

Comarum palustre. Allmän.

Potentilla rupestris. Långared: Äspenäs söderut i en klippbrant invid landsvägen nära sockengränsen till Östad. Förekommer där sparsamt; i juli 1939 iakttogos 6 blommande individ förutom några rosettplantor i landsvägskanten.

I Riksmuseets herbarium ligger ett ex. från Östad utan lokaluppgift, enligt etiketten insamlat av C. G. Friman 1894. Måhända härstammar detta från nyssnämnda växtställe.

[*P. norvegica* ej iakttagen.]

P. argentea. Allmän.

P. Crantzii. Sedd endast i St. Lundby: Hjällsnäs Helagården på en backsluttning åt Ö ovanför järnbanan sparsam. Ej anmärkt från Alingsåstrakten, men av Högrell (1885) upptagen från Bergum. — Denna nordliga art synes i Västergötland ha en klart östlig utbredning (se Hård 1924, fig. 357).

Potentilla intermedia. St. Lundby: Gråbo vid dammen S om landsvägen till kyrkan ett fåtal individ 1939; säkerligen tillfällig.

P. erecta. Allmän.

P. anserina. Allmän.

Geum urbanum. Tämligen allmän i norra och mellersta delarna av området, kanske något mindre vanlig i den södra.

G. rivale. Allmän.

G. rivale × *urbanum.* Långared: Kvarnabo, Holmängen (T. H.), Vänga; Östad: Brobacken; St. Lundby: Björboholm, Öjared.

Filipendula ulmaria. Allmän.

F. hexapetala. Sällsynt. Långared: Vagnshed (Y. S.), Äspenäs söderut vid landsvägen ej långt från sockengränsen till Östad; Östad: Kleven å en berghäll nära den sistnämnda lokalen, Ålanda österut på kullen med *Cotoneaster melanocarpa*, Antens järnvägsstation, Östad Barnhus c:a 1 km åt S, Kullen på en åkerren vid landsvägen, skogsbacke 400 meter SV från kyrkan; St. Lundby: Ramberg.

Alchemilla pubescens. Allmän.

A. plicata. Östad: Österäng, Östad Barnhus.

A. minor. Långared: Kvarnabo; St. Lundby: Ingabo.

*A. minor *filicaulis.* Långared: Kvarnabo, Sjöbäcken; Östad: Kleven, Brobacken, Österäng, Björkenäs, Huvden, Buaholm.

A. pastoralis. Allmän—täml. allmän.

A. subglobosa C. G. Westerl. Med säkerhet konstaterad blott från Långared: Sjöbäcken. Sannolikt torde dock arten förekomma flerstädes i området; enligt uppgift (av R. Ohlsén) är den allmän vid Alingsås.

A. acutangula. Synes vara sällsynt; ehuru mycket efterspanad funnen vid endast två tillfällen. Östad: Ålanda vid landsvägen nära Antens järnvägsstation samt ett stycke söder därom vid Ålandasjön; St. Lundby: Lekstorp.

A. subcrenata. Långared: Äspenäs; Östad: Ödegärdet, Antens järnvägsstation, Brobacken, Gethult, Vrån; St. Lundby: Hjällsnäs Helagården.

A. alpestris. Allmän.

Agrimonia eupatoria. Östad: Österäng på båda sidor om landsvägen norrut, tämligen riklig; St. Lundby: Kullen S om gården mycket sparsam.

A. odorata. Långared: Holmängen V om den sydliga gården i en med talrika lövträd och buskar (bl. a. alm, ask, ek, vildapel, hassel, hagtorn, olvon och *Berberis*) bevuxen sluttning mot Anten ett flertal individ; är även iakttagen SO om Porten ej långt från nyssnämnda lokal — »ett mycket stort och kraftigt individ» — allt enligt Hasselrot.

För släktet *Rosa* kan ingen uppgift lämnas.

Prunus spinosa. Östad: Hjällnäs, 5 buskar å en blockrik backsluttning med tall, en och ljung; St. Lundby: Boden å sydvästra sidan av den i Mjörn utskjutande halvön på spridda ställen enstaka buskar, Björboholm norrut vid flera av villorna, åtminstone i några fall liksom vid Boden otvivelaktigt vild, bl. a. vid Villa Ekebo i ängsmark med ek och lind.

P. insititia. Som förvildad flerstädes, t. ex. Östad: Krokamad vid järnbanan; St. Lundby: Ingabo, Ramberg, Ytterstad vid en ödegård.

Prunus avium. Som subspontan anmärkt från Långared: Humlebo, Karlsberg (T. H.); Östad: Brobacken, Österäng, Östad Barnhus; St. Lundby: Björboholm, Ryd, Skepplaskog, Hjällsnäs, Ramberg, Stannum, Öjared m. fl. st.

P. cerasus. Blott få gånger iakttagen på åkerrenar, ängar o. s. v., vanligen i grannskapet av gårdar.

P. padus. Allmän—täml. allmän.

Medicago lupulina. Långared: Arlid ett mindre bestånd i ängsmark nära en åker; i övrigt ej av mig sedd i området.

Trifolium agrarium. Sällsynt. Långared: vägkant mellan Kvarnabo och Hyndered, Sjöbo i en fodervall, Attholmen (T. H.), Börta, Vänga (Y. S.); St. Lundby: Aggetorp i en hagmark tillsammans med följande art.

T. procumbens. Mycket sällsynt. Långared: vid prästgården (Y. S.), Vänga; St. Lundby: Aggetorp, Kullen. Överallt mycket sparsam; sannolikt ej indigen i området.

T. dubium. Som synantrop mångenstädes, vanligen i fodervallar och där stundom mängdvis. Långared: Sjöbo, Sjöbäcken, Arlid; Östad: Österäng, Buaholm (gräsmattor i trädgården); St. Lundby: Boden och Björboholm (Strandkullen) på gräsmattor, Hjällsnäs, Gråbo i grustag, Aggetorp, Lekstorp, Skepplaskog, Stannum, Ytterstad flerstädes, Mellangården i ett stenbrott.

T. repens. Allmän—täml. allmän på ståndorter av skilda slag.

T. hybridum. Som synantrop täml. allmän—spridd.

T. arvense. Långared: Stommen, vid kyrkan, Hällnäs, Vänga; St. Lundby: Björboholm, Aggetorp, Hjällsnäs Helagården på banvall vid viadukten över järnbanan ymnig, Hjällsnäs Högården, Stannum Björnsgården, Ytterstad, Kullen.

T. pratense. Allmän—täml. allmän.

T. medium. Täml. allmän—spridd.

Anthyllis vulneraria. Förekommer uteslutande som synantrop. Långared: Arlid på banvall vid anhalten; Östad: Antens järnvägsstation norrut, Sjövik, Kärret på banvall ymnig; St. Lundby: på banvallen vid Rämneå, Björboholm vid järnvägsstationen och på gamla landsvägen S om densamma, Ryd, Hjällsnäs.

Lotus corniculatus. Allmän.

Astragalus glycyphyllus. Östad: Klevsjön, bergsluttning åt SSO strax V om Porsjön, Rävsbo; St. Lundby: Ramberg i nedre kanten av bergsluttningen ovanför gården.

Vicia hirsuta. Långared: Sjöbo, Trålanda (T. H.), St. Lo (T. H.), Mårtensgården NO om kyrkan (T. H.), Stommen, Börta, Vänga; Östad: Blackekärr, stationsområdena vid Anten och Mjörnsjö, Ramnegärdet, Österäng, Östad Barnhus i åkrar; St. Lundby: Björboholm och Backgården likaledes i åkrar, Stannum Björnsgården i ett grustag.

V. tetrasperma. Synes i det närmaste saknas i detta område. Anmärkt blott från en enda plats, nämligen Östad: Kleven norrut på berghällen med *Sedum rupestre* och *Filipendula hexapetala.*

V. cassubica. Östad: Ålanda 4—500 meter åt Ö nedanför södra sluttningen av berget därstädes ävensom på kullen söder därom med *Cotoneaster*

melanocarpa, Lilledalen, Klevsjön i rasmark N om gården, i brant bergsluttning mot SO strax V om Porsjön, Sjövik på en åkerren c:a 1 km SV från kyrkan; St. Lundby: Trehörningen strax V om sjön, Aggetorp ovanför en åker nära gångstigen till Annesjön, Ramberg å tvenne ställen i bergsluttningen Ö om gården, Öjared i parken.

Vicia cracca. Allmän.

V. villosa. Östad: Östad Barnhus i veteåker; St. Lundby: Gråbo stationsområde.

V. sepium. Mindre allmän; synes dock vara tämligen jämnt spridd inom hela området.

V. angustifolia. Östad: Österäng, Mjörnsjö; St. Lundby: Hjällsnäs Helagården vid viadukten över järnbanan, Olstorp.

Lathyrus pratensis. Allmän.

L. montanus. Allmän.

f. *tenuifolius.* Östad: Ramnegärdet.

L. niger. Östad: Ålanda nedanför sydvästra sluttningen av berget 4—500 meter österut från bron över ån ett rikt bestånd.

L. vernus. Långared: Börta (Y. S.).

Geranium sanguineum. Långared: Äspenäs söderut i en klippbrant vid landsvägen nära sockengränsen till Östad sparsam (samma lokal som för *Potentilla rupestris*).

G. silvaticum. Tämligen allmän—spridd.

G. pratense. St. Lundby: vid Björboholm förvildad utanför en villaträdgård och likaså vid Aggetorp på en hällsluttning vid en av gårdarna därstädes.

G. pusillum. Sällsynt. Långared: Vagnshed (Y. S.); Östad: Sjövik; St. Lundby: Boden, Björboholm i trädgårdsland vid Ekåsa m. fl. st., Lekstorp, Öjared.

G. lucidum. Långared: Loholmen på klippor och blockanhopningar å västra sidan av ön riklig (T. H.).

G. Robertianum. Allmän—täml. allmän.

Erodium cicutarium. Mindre allmän. Långared: Kvarnabo, Lo såg (T. H.), Björketorp (T. H.), Hällnäs, Börta, Vänga; Östad: Ålanda, åkrar vid Antens järnvägsstation, Brobacken, Österäng, Östad Barnhus, Sjövik i vallar vid kyrkan, Grobo, Kopparås, Lunden, Boda; St. Lundby: Hjällsnäs Helagården, Lekstorp.

Oxalis acetosella. Allmän.

f. *rosea.* St. Lundby: Björboholm i skogsmark vid vägen till Trehörningen.

O. stricta. Långared: Risvedens folkskola i en potatisåker (T. H.).

Radiola linoides. Långared: Kvarnabo (Kbg), stränderna av Hundsjön och Hälsingen flerstädes, Havresvedjan åt NO på körvägen till Sjöbo ävensom vid Långmossen samt mellan Hälsingetorp och Långås (T. H.), mellan Nytorp och Attholmen å gamla landsvägen (T. H.), Vänga (Y. S.), Vagnshed; St. Lundby: Björboholm vid vägen till Burhult, Gråbo vid sumpmark norrut, Aggetorp, Storkärr, Tösjön. Ej anmärkt från Östad.

Linum catharticum. Mycket sällsynt. Långared: Äspenäs vid landsvägen söderut nära sockengränsen till Östad; Östad: Blackekärr, Kleven

norrut på berghällen ovanför landsvägen med *Sedum rupestre* och *Filipendula hexapetala*.

Polygala vulgaris. Allmän.

f. *albida*. Östad: Rävsbo, Kullahem.

Mercurialis perennis. Långared: Kvarnabo i ängsmark flerstädes massvis, Sjöbo, Sjöbäcken i ängssluttning mot järnbanan samt i en äng V om landsvägen längre söderut, Arlid på flera ställen i rika bestånd, Sågen. Ej anmärkt från vare sig Östad eller St. Lundby.

Euphorbia cyparissias. Östad: förvildad vid Brobacken, Kullahem m. fl. st.

E. peplus. Långared: Kvarnabo i en blomsterrabatt vid järnvägsstationen.

E. helioscopia. Allmän.

Callitriche stagnalis. Långared: Trålanda, Bruket, bäck mellan Mjönäs och Hällnäs, källdrag 0,5 km OSO från kyrkan, Vagnshed (samtliga förekomster meddelade av T. H.); Östad: Skäfthult, Kopparås; St. Lundby: Hjällsnäs Helagården i en rännil invid järnbanan, vid Trehörningen.

C. verna. Sannolikt tämligen allmän. Detsamma gäller nog också om

C. polymorpha, men på grund av otillräckliga anteckningar kan de båda arternas frekvens ej närmare preciseras.

C. hamulata. Långared: Kvarnabo (T. H.); Östad: Sjövik m. fl. st. (Kbg); St. Lundby: Hjällsnäs i bäcken till Öjaredviken.

Acer platanoides. Långared: Björsbo (T. H.), Kvarnabo och Sjöbo i lövängsmarker vid järnbanan med ek, lind, alm och hassel ett flertal äldre, jämförelsevis grova träd, sannolikt på båda platserna liksom även söderut vid Sjöbäcken åtminstone delvis att anse som ursprunglig, Humlebo i klippbranter (troligen synantrop), Djurgården (T. H.), Vänga enstaka träd vid Anten i strandkant åt V; Östad: Kleven, Sågartorp, Ramnegärdet ett mindre antal buskar i de närgränsande bergbranterna (antagligen härstammande från planterade träd), Brobacken flera vildväxande stora träd, Björnbacken ett flertal träd i och nedanför bergstupen, till synes vilda liksom de under enahanda förhållanden växande lönnarna vid Ekedalen och Ejsdalen, vidare ett fåtal enstaka träd i ängsmarker vid Storedalen, Freden, Skäfthult och Huvden; St. Lundby: Lekstorp på en ängsbacke med ek (troligen subspontan), Ingabo ett äldre träd i en hagmark Ö om gården av ovisst ursprung.

Impatiens noli tangere. Långared: Kvarnabo vid bäcken nedanför sågen, Sjöbo norrut vid en bäck till Anten; Östad: Ejsdalen, Östad Barnhus å Djurgården flerstädes riklig, Kopparås vid bäcken ned mot Grobo-ån ävensom i dalgången vid ån; St. Lundby: Boden nedanför och i bergsluttningen mot Mjörn.

Rhamnus frangula. Allmän.

Tilia cordata. Långared: Säckegärde, Björsbo (T. H.), Kvarnabo och Sjöbo i de nyssnämnda lövängarna allmän och lokalt i betydande mängd, Sjöbäcken flera träd av hög ålder, Arlid, Ralsbo, Humlebo, Älvviken, Attholmen vid Anten, Hällnäs flerstädes och särskilt på den i sjön utskjutande udden (där i mängd), Vänga, Börta, Ulvarås, Vagnshed (bestånd av äldre, grova träd jämte talrika buskar av olika ålder), Deragården, Brogärdet, Äspenäs; Östad: Valås, Ålanda åt SO i bergslutt-

ningar, Ramnegärdet, Brobacken (flera grovstammiga träd), Hjällsnäs, Ekedalen, Ejsdalen, Storedalen, Björkenäs, Östad Barnhus å Djurgården på många ställen, Skäfthult, Kullen, Sjöhagen i branten ovanför järnbanan, Grobo, Kopparås, Brogården, Boda, Gethult, Huvden (talrika träd i ängen vid Mjörn); St. Lundby: Boden i bergsluttningen mot Mjörn, Björboholm å Strandkullen m. fl. st., Hjällsnäs norrut i ängsmark vid Mjörn samt i sydostsluttningar vid Öjaredviken, Hunsered, Öjared.

Malva moschata. Förvildad h. o. d. i grannskapet av gårdar.

Hypericum montanum. Sällsynt och överallt fåtalig. Långared: Äspenäs samt vid landsvägen söderut från Äspenäs nära sockengränsen till Östad; Östad: Svartebergen nära Kleven (T. H.), Klevsjön i rasmark N om gården, Ejsdalen, Storedalen, Östad Barnhus å Djurgården, Rävsbo; St. Lundby: Boden, Björboholm mycket sparsam å Strandkullen i övre delen av södra sluttningen (4 blommande individ senaste sommaren), Aggetorp, klipphäll vid Alsjön, Ramberg, Öjared.

H. maculatum. Allmän.

H. perforatum. Tämligen allmän åtminstone i områdets södra delar.

Viola palustris. Allmän.

V. mirabilis. Östad: Grobo och Kopparås i dalsänkan vid ån på några få ställen och ytterst sparsam. — Av Nattsén uppgiven från 2 lokaler i Alingsåstrakten och 1 i Hemsjö socken. Arten är utan tvivel mycket sällsynt i västra Västergötland.

V. Riviniana. Tämligen allmän i olika delar av området.

V. canina. Synes vara mindre allmän än föreg. art.

f. *flor. alb.* Långared: Hällnäs.

V. canina × *Riviniana.* Långared: Hällnäs, Vänga; Östad: Östad Barnhus å Djurgården, Sjöhagen i bergsluttningen ovanför järnbanan; St. Lundby: Hjällsnäs, Öjared.

V. montana. Östad: Sjövik, Gethult; St. Lundby: Hjällsnäs Högården på moränen med *Pulsatilla vulgaris.* På båda platserna mycket sparsam.

V. tricolor. Tämligen allmän, åtminstone i St. Lundby.

f. *albescens* Wittr. St. Lundby: Hjällsnäs Högården.

V. arvensis. Allmän.

Daphne mezereum. Östad: Storedalen, 4 buskar sedda i en hagmark. Möjligen förvildad, men träffas åtminstone numera ej planterad vid någon av gårdarna i grannskapet.

Vid Hultensjöslätt 0,5 km från Skepplaskog i St. Lundby ha för långt tillbaka sedan planterats ett 10-tal tibastbuskar. Ett ungefär lika stort antal, men mindre sådana av växlande dimensioner förekommer å naturlig mark på skilda ställen i gårdens omgivning; uppenbarligen här spridd genom fåglar. — Från Älvsborgs län är *Daphne* av Rudberg angiven blott från Hunneberg.

Peplis portula. Långared: sumpmark vid »Gåsabacken» (1 km SSV från Sjöbo), dammen vid »Stretefors» såg, vid Vagnsheds kvarn (dessa förekomster meddelade av T. H.); Östad: Fåglaryd vid den södra sågdammen.

Lythrum salicaria. Allmän.

Epilobium montanum. Allmän.

Epilobium collinum. Mångenstädes på hällar och klippavsatser, i bergspringor o. s. v.

E. obscurum. Östad: dike vid torvmossen SV från Sjöviks järnvägsstation; St. Lundby: rännil utmed järnbanan norrut från Hjällsnäs Helagården.

E. palustre. Tämligen allmän.

Chamaenerium angustifolium. Allmän och lokalt ymnig.

Oenothera biennis. Långared: å kyrkogården förvildad sedan 1890-talet och därifrån spridd till vägkanter i närheten (T. H.).

Circaea alpina. Långared: Risvedens folkskola vid Sågbäcken, av Hasselrot anmärkt från Holmängen, Bergabäcken N om Hagesjön, Stavesten, Häckelid vid bäcken från Rudsjön, Vagnshed; Östad: Svartebergen i granskog nära Kleven (T. H.), vid bäcken från L:a Hyggesjön N om sjön samt SSO om Igeltjärn (T. H.), i granskog vid Ramsjön, Östad Barnhus i östra delen av Djurgården; St. Lundby: Öjared vid ett källdrag norrut från säteriet.

C. lutetiana. Långared: Björnabo (Rudberg 1902). Östad: Kleven vid en bäck nära lokalen för föreg. art. (C. A. Hasselrot enligt T. H.). — Om Långaredlokalens läge har jag trots förfrågningar på flera håll ej lyckats erhålla någon som helst upplysning; måhända har namnet »Björnabo» tillkommit genom felskrivning eller något missförstånd. Vid Kleven är arten förgäves eftersökt av såväl T. E. Hasselrot som av mig. Inga beläggexemplar äro kända från vare sig den ena eller andra lokalen.

Myriophyllum alterniflorum. Långared: Hälsingen och Öjesjön (T. H.), Anten vid Kvarnabo, Hällnäs, Äspenäs m. fl. st., Vängaån, Vagnshed söderut i bäcken från Varsjön (T. H.); Östad: Ödegärdet, Ålanda, Brobacken, Ramsjön, Brogården i ån till Mjörn, Huvden; St. Lundby: Mjörn vid Björboholm, Hjällsnäs m. fl. st., Hunsered i bäcken till Öjaredviken, Öjared.

Hippuris vulgaris. Iakttagen endast i St. Lundby: Storkärr i ett flertal torvgölar.

Hedera helix. Östad: å sluttningen av ett skogsberg mellan Anten och Mjörn österut från Brobacken tvenne bestånd, av vilka det större har en utsträckning av c:a 50 meter; båda förete blott sterila skott. Tack vare snöbetäckningen överlevde dessa med undantag av några meterlånga, i en tall uppklättrade unga rankor den hårda vintern 1940, som för de flesta murgrönplanteringar i dessa trakter hade nära nog katastrofala följder.

Hydrocotyle vulgaris. Mångenstädes vid Mjörn. Östad: Brobacken, Hjällnäs, Näset, Österäng, Mjörnsjö, Björkenäs, Östad Barnhus, Järn, Huvden, Buaholm; St. Lundby: Rämneå, Granåsen, Hjällsnäs vid Öjaredviken. I Östad dessutom anmärkt från Ramnegärdet vid Ålandasjön samt i ett mindre ängsområde invid ån i dalen mellan Grobo och Kopparås. Bildar på flera av dessa platser rika bestånd.

Har icke såvitt bekant iakttagits någonstädes vid Anten.

Sanicula europaea. Långared: Säckegärde åt NV i lundartad blandskog samt i branten V om Björsbo (T. H.); Östad: Kleven ovanför *Sedum rupestre*-lokalen i en hassellund (T. H.), Ejsdalen nedanför bergbranten norrut.

Anthriscus silvestris. Allmän.

Torilis anthriscus. Långared: Kvarnabo (T. H.), Humlebo; Östad: Dirhuvden, Anten (Kbg), Björnbacken; St. Lundby: Öjared.

Myrrhis odorata. Här och där förvildad från tidigare plantering. Långared: Arlid; Östad: Blackekärr, Ekedalen, Lilledalen; St. Lundby: Boden.

Cicuta virosa. Anmärkt blott från Anten, där enstaka individ anträffats i Långared på ön Bjälkholmen utanför Sjöbo (T. H.), vid Humlebo och Hällnäs.

Carum carvi. Allmän.

Pimpinella saxifraga. Allmän.

f. *dissecta.* Östad: Valebråta; St. Lundby: Ytterstad, Kullen.

Aegopodium podagraria. Vid gårdar mångenstädes, ofta riklig—ymnig. Träffas stundom även i ängsmark, t. ex. Långared: Kvarnabo; Östad: Östad Barnhus; St. Lundby: Lekstorp, Skepplaskog, prästgården i sluttningen åt V m. fl. st. — Uteslutet är väl ej, att arten i senare fallet kan vara ursprunglig. Då emellertid spridning från närgränsande kulturmarker alltid är tänkbar, blir det rätt vanskligt avgöra, huru härmed faktiskt förhåller sig.

[*Sium latifolium* ej iakttagen.]

Aethusa cynapium. Synes vara sällsynt. Sedd blott i Östad vid Östad Barnhus och Sjövik samt i St. Lundby vid Björboholm.

Selinum carvifolia. Säkerligen sällsynt. Östad: Kullen på en åkerren vid landsvägen, Sjövik; St. Lundby: Aggetorp flerstädes och i några fall i mängd.

Angelica silvestris. Allmän.

Peucedanum palustre. Allmän.

Imperatoria ostruthium. Långared: Hälsingetorp vid en nedriven stuga 0,5 km S om gården (T. H.), Sågen (1 km N om Arlid) flera mindre bestånd, Lommerhall i kanten av en åker (T. H.); Östad: Hälleslätt ett medelstort bestånd, Valebråta ett par mindre sådana, Lilledalen några förvildade individ från en ännu existerande plantering, Östad Barnhus flera stora i grannskapet av Herrgården växande bestånd. Endast vid Hälsingetorp funnen med blombärande skott, på övriga lokaler steril.

Växtens gamla svenska namn »mästerrot» och dess forna användning tyckes överallt ha fallit i glömska.

Pastinaca sativa. Som förvildad iakttagen i Östad vid Ålanda och i St. Lundby vid Björboholm och några gårdar i Ytterstad.

Heracleum sibiricum. Långared: Kvarnabo, Hyndered, Sjöbäcken, Arlid (T. H.), Vänga, Brogärdet, Äspenäs; Östad: Ålanda, Antens järnvägsstation, Lunden; St. Lundby: Gråbo, Ingabo, Stannum, Ytterstad. Överallt sparsamt uppträdande. Torde inom området vara synantrop.

Daucus carota. Långared: Humlebo i havreåker; Östad: Östad Barnhus på banvall.

Cornus suecica. Kan betecknas som tämligen allmän, åtminstone i St. Lundby, varest arten särskilt vid skogssjöarna är rätt vanlig och lokalt riklig. Även i Östad är den funnen på talrika ställen, varemot i Långared frekvensen synes vara avsevärt mindre. För hela området äro antecknade mer än 50 fyndlokaler.

Empetrum nigrum. Allmän—täml. allmän.

Pyrola chlorantha. Långared: Säckegärde, Risvedens folkskola nära Sågbäcken, Degebo i barrskog vid Hälsingen, Stavesten (T. H.), Vänga (Y. S.), Vagnshed (T. H.); Östad: skogsmark mellan Valås och Valebråta, Kleven, Svartebergen (T. H.), St. Fålsjön, Ekedalen, Strättsjön, Östad Barnhus (Djurgården), Kärret. Ej anmärkt från St. Lundby.

P. rotundifolia. Är otvivelaktigt här liksom i Götaälvstrakterna mycket sällsynt. Långared: Kvarnabo (Kbg); Östad: Ramnegärdet, Östad Barnhus (Djurgården enligt J. P. Alströmer), Lunden i ängssluttning vid ån, Gethult; St. Lundby: Ytterstad på en åkerren.

P. media. Långared: Hälsingetorp samt vid sydändan av Hälsingen (T. H.), Vänga (Y. S.), Äspenäs; Östad: Dirhuvden, Brobacken, Jättsjön, Storedalen, Skäfthult, Kroksjön och vid vägen från Kroksjön till Grobo flerstädes, L:a Tinnsjön.

P. minor. Mindre allmän. Långared: Idåsen (T. H.), Risvedens folkskola, Arlid, Älvviken, Kärra (T. H.), Vänga, Vagnshed m. fl. st.; Östad: Valås, Blackekärr, skogsmark vid Valån, Kleven, Ålanda, Ejsdalen, Storedalen, Östad Barnhus flerstädes, Kopparås; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs, skogsmark mellan prästgården och Fjällestorp.

P. secunda. Synes ha ungefär samma utbredning och frekvens som föreg. art.

[*P. uniflora* ej iakttagen.]

Chimaphila umbellata. Långared: funnen vid Vagnsheds kvarn 0,5 km åt SSO enligt Y. Swensson; något fynd i senare tid har dock ej gjorts därstädes.

Monotropa hypopitys. Långared: Säckegärde, Degebo, Älvviken, Sultenruksjön (T. H.), granskog mellan Mjönäs och Hällnäs (T. H.), Vänga, Vagnshed (T. H.); Östad: Valås, Valebråta, Östad Barnhus, Sjöhagen, Grobo, Fåglaryd, Gethult; St. Lundby: Gärdsjön.

Ledum palustre. På prickkartan i Granlunds »Några växtgeografiska regiongränser» (1925) är från detta område en enda *Ledum*-förekomst inlagd. Lokalen för denna ligger i St. Lundby norrut från Gråbo obetydligt V om Mjörns södra ända, men varken där eller i den omgivande trakten har det lyckats mig finna arten.

Andromeda polifolia. Tämligen allmän på myrar liksom vid många småsjöar och tjärnar, särskilt i Östad och St. Lundby.

Arctostaphylos uva ursi. Långared: Öjesjön; Östad: Valsjön, Blackekärr, St. Blackesjön, Klevsjön vid gården och på berghällar vid sjön, Grönavatten på hällar vid sjön, Skäfthult flerstädes bl. a. söderut nära vägen till Kroksjön, vid den senare sjön på talrika ställen, L:a Tinnsjön på hällar och moränmark, Flatevattnet, Sjövik på åkerren 1 km SV från kyrkan, Gråsjön; St. Lundby: Holmesjön, Gärdsjön, L:a Lövsjön, vid vägen från Dämmsjön till Långesjön, Nyedamm, vid Trehörningen flerstädes, Frötjärn, Annesjön, Aggetorp, Kroksjöarna, St. Lövsjön. — Som synes träffas de allra flesta förekomsterna vid eller i omedelbar närhet av sjöar, vanligen på hällar.

Oxycoccus quadripetalus. Allmän vid flertalet skogssjöar samt på mossarna.

O. microcarpus. St. Lundby: vid Alsjön och norra Kroksjön (NV från Björboholm); troligen flerstädes.

Vaccinium vitis idaea. Allmän.
V. uliginosum. Allmän.
V. myrtillus. Allmän.
Calluna vulgaris. Allmän.
f. *flor. alb.* Långared: Böstebacken (T. H.).
Erica tetralix. Allmän i stora delar av Östad och St. Lundby; är möjligen något mindre allmän i Långared.
Primula veris. Som med säkerhet ursprunglig ej känd från området. Ett par förekomster i Långared, nämligen på ön Loholmen i Anten samt vid Holmängen (T. H.) torde kanske ha sammanhang med gammal odling därstädes; i varje fall får nog dess ursprung anses ovisst. Som förvildad i eller utanför trädgårdar funnen flerstädes, t. ex. Långared: Vänga, Brogärdet; St. Lundby: Björboholm.
Lysimachia vulgaris. Allmän, särskilt vid Anten och Mjörn.
L. nummularia. Träffas som förvildad och numera neofyt flerstädes vid gårdar. Långared: Vagnshed; Östad: Östad Barnhus; St. Lundby: Björboholm på talrika ställen, Aggetorp, Öjared.
Hottonia palustris. Långared: mellan Lo såg och Sjötorp i en vattengrop samt i ett dike nära Anten (T. H.).
Naumburgia thyrsiflora. Tämligen allmän.
Trientalis europaea. Allmän.
Anagallis arvensis. Östad: Östad Barnhus i trädgårdsland (J. P. Alströmer).
Fraxinus excelsior. Långared: Björsbo (T. H.), Kvarnabo, Sjöbo, Sjöbäcken, Sågen, Arlid, Ralsbo, Karlsberg (T. H.), Holmängen (T. H.), Loholmen (T. H.), Hällnäs, Vänga, Deragården, Äspenäs (liksom vid Vänga i närheten av Anten); Östad: Valås, Blackekärr (subspontan?), Valebråta, Brobacken, Österäng, Klevsjön i en brant N om gården flera träd, Skäfthult, Kopparås, Fåglaryd; St. Lundby: Lekstorp, Ingabo, Öjared.
Gentiana pneumonanthe. Av mig iakttagen blott i St. Lundby: vid Annesjön och i en liten mosse strax Ö om samma sjö, Kroksjön 1 km V om Annesjön, Stannum österut från järnvägsstationen, Storkärr samt S om Storkärr i närheten av bäcken från Tösjön. På samtliga lokaler mycket sparsam. — I Riksmuseets herbarium ligger ett ark med 3 exemplar av *G. pneumonanthe*, som att döma av etiketten äro insamlade i Östad 1894, men lokaluppgift saknas. Fig. 250 hos Hård (1924) upptager två förekomster från socknen i trakten av Östad Barnhus.
G. campestris **suecica.* Långared: Hällnäs strax NV om södra gården i ängsmark (T. H.).
G. baltica. Långared: Vänga; å tvenne skilda platser funnen av Y. Swensson, på den ena i talrika exemplar.
Menyanthes trifoliata. Tämligen allmän och ofta riklig.
Cuscuta europaea. Långared: av C. A. Hasselrot på 1890-talet anträffad i närheten av kyrkan, parasiterande på humle och brännässla; omkring 1920 därstädes återfunnen av T. H., men numera sannolikt utgången.

Convolvulus sepium. Långared: vid Anten flerstädes, såsom Stussbäcken (T. H.), Kvarnabo, Sjöbäcken, Risvedens folkskola, Hästhagen 1 km åt SV (T. H.), Karlsberg (T. H.), Porten (T. H.), Hällnäs; Östad: som vild på Mjörns stränder vid Näset — å en mer än 10 meter lång sträcka — och Buaholm (flerstädes), som förvildad vid Östad Barnhus m. fl. st.; St. Lundby: Björboholm söderut vid Mjörn.

Symphytum asperum × *officinale.* Långared: Idero Ö om St. Lersjön (T. H.), Hällnäs, Börta (T. H.); Östad: Sjöviks järnvägsstation; St. Lundby: Stannum vid Lärjeån.

Lycopsis arvensis. Tämligen allmän—spridd.

Myosotis scorpioides. På Antens och Mjörns stränder mångenstädes. Långared: Kvarnabo, Humlebo, Älvviken, Lo kvarn (T. H.), Nytorp (T. H.), Vänga; Östad: Hjällnäs, Näset, Mjörnsjö, Östad Barnhus, Järn m. fl. st.; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs — vid bäcken till Öjaredviken riklig — Öjared.

f. *strigulosa.* Träffas ofta tillsammans med huvudarten.

M. caespitosa. Tämligen allmän, särskilt vid Anten och Mjörn.

M. silvatica. St. Lundby: flerstädes förvildad, såsom vid Björboholm, Öjared och prästgården.

M. collina. Sällsynt. Långared: Älvviken; Östad: Österäng, Östad Barnhus; St. Lundby: Björboholm, Skepplaskog, Stannum Björnsgården, Ytterstad, Fjällestorp.

M. micrantha. Synes vara rätt sällsynt; sedd nästan uteslutande i fodervallar. Östad: Valås, Ålanda, Varegärde, Brobacken, Sjövik; St. Lundby: Gråbo, Hjällsnäs, Lekstorp, Stannum Björnsgården.

M. versicolor. Har numera troligen stor utbredning i området. Långared: Sjöbo, Boråsen, Arlid, Ralsbo, Stommen, Hällnäs, Vänga; Östad: Kullen, Lövås, Buaholm; St. Lundby: Björboholm å Strandkullen m. fl. st., Hjällsnäs, Skepplaskog, Stannum Björnsgården. Vanligaste ståndorten är fodervallar. — I samtliga här angivna fall föreligger subsp. *longicalyx* Vestergr.

[*Lithospermum arvense* ej iakttagen. Arten torde i Älvsborgs län enligt erfarenhet på skilda håll vara ganska sällsynt; för denna uppfattning talar även fig. 218 hos Hård (1924).]

Ajuga pyramidalis. Allmän.

Scutellaria galericulata. Tämligen allmän, åtminstone vid de större sjöarna.

Glechoma hederacea. Långared: Kvarnabo, Vänga, Deragården; Östad: Brobacken, Östad Barnhus, Boda, Fåglaryd, Gethult; St. Lundby: Björboholm, Skepplaskog, Hjällsnäs, Fjällared, Hunsered, Öjared, Gråbo, Stannum Björnsgården m. fl. st.

Prunella vulgaris. Allmän.

f. *flor. alb.* Långared: Kvarnabo, Arlid, Vänga m. fl. st.; Östad: Östad Barnhus; St. Lundby: Boden, Gråbo.

Galeopsis tetrahit. Allmän.

G. bifida. Tämligen allmän.

G. speciosa. Förefaller vara i områdets norra del sällsynt; är ej anmärkt från Östad. Långared: Arlid, Hällnäs, Vänga; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs, Lekstorp, Stannum Björnsgården, Ytterstad.

Galeopsis ladanum. Långared: Kvarnabo och Arlid på banvallar, Mjönäs (T. H.), Hällnäs, Vagnshed; Östad: Valås, Österäng, Sjöhagen, Sjövik, Brogården, Fåglaryd, Buaholm; St. Lundby: Lekstorp, Hjällsnäs Helagården och Högården, Gråbo.

Lamium galeobdolon. Långared: Deragården å »Smedbergs kulle» (Y. S.); St. Lundby: Björboholm norrut i ett litet ängsparti mellan landsvägen och järnbanan i ej obetydlig mängd. Antagligen spridd från odling vid någon av villorna i grannskapet.

L. album. Långared: Hällnäs vid norra gården ett tämligen rikt bestånd av okänd ålder (troligen recent); Östad: Östad Barnhus — fanns enligt J. P. Alströmer ännu för 14—15 år sedan, men är kanske numera utgången; St. Lundby: Björboholm vid handelsboden sparsamt.

L. purpureum. Allmän.

L. hybridum. Långared: Arlid, Vänga; Östad: Ålanda, Brobacken, Österäng, Östad Barnhus, Sjövik; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs, Olstorp, Ytterstad m. fl. st.

L. intermedium. Långared: St. Lo (T. H.), Hällnäs, Vänga; Östad: Hjällnäs, Östad Barnhus, Kullen; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs, Ytterstad.

L. amplexicaule. Långared: Arlid; Östad: Östad Barnhus, Sjövik; St. Lundby: Hjällsnäs, Ytterstad.

Leonurus cardiaca. Långared: Vänga (Y. S.); Östad: Boda ett flertal bestånd i gårdens omgivning.

Stachys silvaticus. Långared: Idåsen (T. H.), Säckegärde, Kvarnabo, Sjöbo, Arlid, Humlebo, Älvviken; Östad: Dirhuvden, Björnbacken, Ekedalen, Ejsdalen, Storedalen, Östad Barnhus (Djurgården m. fl. st.), Huvden; St. Lundby: Granåsen, Boden, Björboholm flerstädes, bl. a. å Strandkullen, Öjared.

S. palustris. Tämligen allmän; förutom i åkrar ej ovanlig även på stränderna av Anten och Mjörn.

Satureja vulgaris. Mycket sällsynt. Långared: Arlid i ett ängsparti ovanför järnbanan söderut med bl. a. *Campanula latifolia* och *Galium aparine*; Östad: Klevsjön i rasmark N om gården sparsam; St. Lundby: Ramberg.

[*S. acinos.* Saknas här liksom i socknarna vid Göta älv. Detsamma synes gälla om Alingsåstrakten (Nattsén) och Bergum (Högrell); även i Varatrakten okänd enligt Albertson (1939). Förekommer i provinsen huvudsakligen i kalktrakterna.]

Origanum vulgare. Östad: Björnbacken och Ekedalen (på båda lokalerna sparsam); St. Lundby: Nordgården, Ramberg.

Thymus serpyllum. Iakttagen endast i Östad: Fåglaryd på landsvägskanter vid avtagsvägen till gården samt på de närmaste kanterna av den senare vägen, och i St. Lundby: Björboholm på en berghäll N om järnvägsstationen ett helt obetydligt bestånd.

Lycopus europaeus. Mångenstädes, särskilt vid Anten och Mjörn. Vid Ålandasjön i Östad förekom arten förliden sommar i meterhöga exemplar!

Mentha arvensis. Allmän.

Mentha aquatica × *arvensis*. Långared: Lo (Kbg); St. Lundby: Björboholm söderut vid Mjörn, Hjällsnäs. — Om *M. aquatica* förekommer i området torde vara mycket tvivelaktigt.

Hyoscyamus niger. Östad: Östad Barnhus (J. P. Alströmer).

Solanum dulcamara. Långared vid Anten på många ställen, t. ex. Arlid, Älvviken, Karlsberg (T. H.), Hällnäs, Vänga, Äspenäs; Östad: Ålanda, Brobacken, Hjällnäs, Östad Barnhus, Sjövik; St. Lundby: Björboholm, Ryd, Lekstorp, Hjällsnäs m. fl. st.

Verbascum thapsus. Sällsynt. Östad: Blackekärr, Brobacken, Österäng, Östad Barnhus; St. Lundby: Kullen.

V. nigrum. Långared: i grannskapet av kyrkan flerstädes, Vänga; Östad: Sjövik vid kyrkan och utmed landsvägen söderut från denna tämligen allmän, Fåglaryd i ett grustag vid landsvägen; St. Lundby: Hjällsnäs Helagården, Gråbo strax S om järnvägsstationen, på landsvägskanter mellan Torgestorp och Stannum, Nordgården, Ingabo, Stannum Björnsgården i det stora grustaget, Ramberg, Ytterstad vid flera av gårdarna i byn, vid prästgården på vägkanter.

Linaria vulgaris. Mångenstädes på hällar, klippsluttningar, banvallar, åkerrenar o. s. v. Långared: Kvarnabo, Sjöbo, Arlid, Humlebo, Ralsbo, Hällnäs, Vänga m. fl. st.; Östad: Mjörnsjö, Storedalen, Östad Barnhus i östra delen av Djurgården utmed Mjörn tämligen allmän, Sjöhagen, Lunden; St. Lundby: Rämneå, Hjällsnäs, Ramberg, Stannum m. fl. st.

Scrophularia nodosa. Ej allmän; synes vara spridd genom större delen av området. Långared: Kvarnabo, Sjöbo, Arlid, Karlsberg, Lo, Attholmen, Mjönäs (de 4 sista lokalerna meddelade av T. H.), Hällnäs; Östad: Brobacken, Björkenäs, Lunden, Boda, Fåglaryd, Huvden; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs, Öjared, Aggetorp, Torgestorp, Ingabo, Nordgården, Ramberg, Ytterstad, Olstorp.

Veronica longifolia. Långared: Loholmen (T. H.), vid en stengärdesgård utmed landsvägen mellan Attholmen och kyrkan (T. H.), Vänga Lillegård ett litet bestånd c:a 400 meter från Anten (Y. S.); Östad: på Mjörns stränder mångenstädes, såsom Hällnäs, Näset på klippudden i söder, Björkenäs, Östad Barnhus i sydöstra och södra delen av Djurgården tämligen allmän, Krokamad på södra uddens klipphällar, Sjövik å stranden åt SO på block och klapper, Järn på klippudden åt S, Huvden å den steniga östra stranden riklig, Buaholm tämligen riklig; St. Lundby: Boden, Björboholm, Hjällsnäs och Öjared vid Mjörn; träffas även ehuru mycket sparsamt vid Lärjeån nära Stannums järnvägsstation.

V. serpyllifolia. Allmän.

V. arvensis. Allmän—täml. allmän.

[*V. verna* ej iakttagen.]

V. scutellata. Allmän; f. *villosa* ej sedd.

V. chamaedrys. Allmän.

V. officinalis. Allmän.

V. agrestis. Torde vara ganska sällsynt. Anmärkt endast från Långared: Hällnäs, Vagnshed; Östad: Östad Barnhus; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs.

V. opaca. Långared: Hällnäs i ett trädgårdsland (T. H.).

Veronica persica. Östad: Östad Barnhus i trädgårdsland; St. Lundby: Björboholm vid Ekåsa i en blomsterrabatt.

Digitalis purpurea. Träffas ej sällan förvildad om ock blott i enstaka eller ett fåtal individ. Långared: Vagnshed; Östad: Kleven, Sågartorp, Ålanda, Sjövik, Fåglaryd; St. Lundby: Boden, Björboholm på ett flertal platser, Gråbo, Aggetorp, Ramberg. — Vid Aggetorp förekommer arten som neofyt i en sluttning ovanför en av gårdarna liksom vid Sågartorp i Östad (Skårman 1935, sid. 493).

Melampyrum pratense. Allmän.

M. silvaticum. Allmän—täml. allmän.

Odontites verna. Tämligen allmän—spridd.

Euphrasia brevipila. Allmän; av artens former synes f. *Reuteri* här vara den vanligaste.

E. tenuis. Långared: Ralsbo (Kbg 1928).

[*E. curta.* Om denna art förekommer i området torde vara osäkert. I St. Lundby har vid ett tillfälle iakttagits en form, vilken visserligen mycket erinrar om denna art, men som nog står *E. brevipila* närmare; någon fullt otvetydig *E. curta* har jag ingenstädes sett.]

E. gracilis. Långared: Äspenäs; Östad: Valås, Valebråta, ljungbacke mellan Hälltorp och kyrkan, Kroksjön; St. Lundby: Aggetorp, Lekstorp, vid Trehörningen och Kroksjön, vid vägen mellan Stannum och Storkärr på spridda ställen.

Rhinanthus major. Långared: Kvarnabo, Böstebacken (T. H.), Arlid, Börta, Vänga, Vagnshed; Östad: Ejsdalen, Klevsjön vid gården, Skäfthult, Östad Barnhus, Lövås; St. Lundby: Björboholm söderut ej långt från Ryd, fodervallar vid Långesjön och Trehörningen. På samtliga lokaler sparsam.

R. minor. Allmän.

Pedicularis silvatica. Långared: Björsbo (T. H.), Kvarnabo, Sjöbo, Järn, Vägestorp, Arlid, Hälsingen, Ralsbo, Aspelund (T. H.), Älvviken, Nytorp (T. H.), Björketorp och Stavesten (T. H.), Hällnäs, Vänga, Vagnshed; Östad: Ödegärdet, Valås, Valebråta, Bråta, Kleven, Ramnegärdet, Varegärde, Österäng, Lilledalen, Hjällnäs, Björkenäs, Östad Barnhus, Flugnäs, Skäfthult, Brogården, Kärret; St. Lundby: Dämmsjön, Trehörningen, Hunsered.

f. *flor. alb.* Långared: Älvviken.

P. palustris. Vid Anten och Mjörn allmän, i övrigt spridd h. o. d.

Lathraea squamaria. Långared: Kvarnabo och Sjöbo i lövängar vid järnbanan; Östad: Österäng, Östad Barnhus åt V flerstädes (J. P. Alströmer); St. Lundby: Boden, Hjällsnäs i ängsmark med hassel och lind på flera ställen i stor mängd.

Pinguicula vulgaris. Mindre allmän—spridd. Långared: Björsbo (T. H.), Järn, Arlid, Humlebo, Hälsingen, Slättebacken, Nytorp, Högsjön, Slaghall, Stavesten (de 5 sista lokalerna meddelade av T. H.), Vagnshed, Äspenäs m. fl. st.; Östad: anmärkt från omkring ett 20-tal platser; St. Lundby: skogsstig V om Dämmsjön, Ljungslätt, Lekstorp, Ytterstad, Öjared.

Utricularia intermedia. Tämligen allmän vid småsjöar och i kärr.

Utricularia minor. Långared: Kvarnabo i kärr vid vägen till Säckegärde, Hundsjön, Gransjön, Öjesjön, tjärn NNO om Vitkärr, Hälsingen flerstädes, St. Lersjön, Högsjön, göl N om Stavesten (alla förekomsterna meddelade av T. H.); Östad: Brunnsjön, Porsjön; St. Lundby: Gråbo i kärr vid järnvägen norrut, Frötjärn, Långesjön, Storkärr i torvgölar.

Plantago major. Allmän.

P. lanceolata. Allmän.

Litorella uniflora. Mångenstädes; på steniga eller grusiga stränder ofta riklig, särskilt vid Anten och Mjörn. Långared: Hundsjön, Hälsingen, Risvedens folkskola, Arlid, Humlebo, Porten (T. H.), Attholmen, Bruket (T. H.), Hällnäs, Vänga, Äspenäs, Gärsjön (T. H.); Östad: Dirhuvden, Ödegärdet, Valsjön, Ålanda, Kleven, Hjällnäs, Näset, Österäng, Björkenäs, Östad Barnhus, Strättsjön, Kroksjön, Sjöhagen, Sjövik, Järn, Huvden, Buaholm; St. Lundby: Boden, Björboholm, Ryd, Hjällsnäs, Öjared, Tösjön.

Asperula odorata. St. Lundby: Björboholm i hagmark vid en av villorna västerut från järnvägsstationen ett tämligen rikt bestånd; med säkerhet förvildad från någon av trädgårdarna i grannskapet.

Galium aparine. Långared: Arlid; Östad: Kleven, Österäng, Björnbacken, Storedalen; St. Lundby: Ramberg.

G. Vaillantii. Antecknad från många platser och torde vara tämligen allmän.

G. uliginosum. Ej vidare allmän, men synes vara jämnt spridd genom hela området.

G. palustre. Allmän.

G. boreale. Allmän.

G. pumilum. Synantrop. Långared: Kvarnabo på banvallarna söderut från stationen sedan flera år i mängd, Sjöbo på en landsvägskant ett några kvadratmeter stort bestånd; St. Lundby: Björboholm vid Ekåsa på en gräsplan.

G. verum. Allmän.

G. mollugo. Synantrop med numera stor utbredning, ej minst å banvallar. Långared: Arlid, Humlebo, Häckelid (T. H.), Deragården; Östad: Hyttan, Antens järnvägsstation, Brobacken, Klevsjön, Österäng, Mjörnsjö, Storedalen, Östad Barnhus, Kullen, Kullahem, Sjövik; St. Lundby: Boden, Björboholm, Källås, Hjällsnäs, Gråbo, Lekstorp, Ingabo, Granåsdammen, Ytterstad.

G. mollugo × *verum.* Långared: Arlid på banvallen vid anhalten.

Adoxa moschatellina. Sällsynt. Långared: Kvarnabo och Sjöbo i klippig ängsmark vid järnbanan, Hällnäs (T. H.); Östad: Östad Barnhus å Djurgården; St. Lundby: Boden i östra bergsluttningen mot Mjörn, Hjällsnäs i ängsmark vid »Djupedalen».

Sambucus racemosa. Träffas h. o. d. förvildad — även f. *serratifolia* — och på ett och annat ställe som tydlig neofyt, t. ex. Östad: Kopparås; St. Lundby: Björboholm (talrika buskar i barrskog norrut).

Viburnum opulus. Långared: Idåsen och Björsbo (T. H.), Säckegärde, Kvarnabo, Hyndered, Järn, Vägestorp, Skogen, Sjöbo, Boråsen, Sjöbäcken, Arlid, Humlebo, Älvviken, Djurgården (T. H.), Holmängen

och St. Lo (T. H.), Attholmen, Ulvarås, Vagnshed; Östad: Bråta, Hälleslätt, Ålanda, Ramnegärdet, Brobacken, S om Igeltjärn (T. H.), Hjällnäs, Storedalen, Björkenäs, Östad Barnhus, Sjöhagen, Ramsjön, Skäfthult, Grobo, Lunden, Kopparås, Boda, Fåglaryd; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs, Fjällared, Ytterstad.

Lonicera periclymenum. Långared: enligt uppgift vid »Kulla» (någon gård med detta namn lär numera ej finnas); Östad: Blackekärr å en hällsluttning nära gården samt i skogsmark 1 km åt Ö, Valås vid Valån (norra stranden), Valebråta, Varegärde, mellan Varegärde och Brobacken vid järnvägstunnelns södra mynning (se sid. 321), Klevsjön flera bestånd nedanför branter N om gården, vid vägen mellan Ekedalen och Lilledalen, Jättsjön samt vid bäcken från denna till Strättsjön, Ramdalen, Ramsjön, Skäfthult vid bäcken från Lerkärr, Östad Barnhus å Djurgården flerstädes i bestånd av växlande storlek, Sjöhagen i bergsluttningen ovanför järnbanan, Huvden i klippsluttning vid Mjörn; St. Lundby: Boden, Björboholm, Skepplaskog, Nordgården, Ramberg, Hällingsbo, Fjällared, Öjared flerstädes.

L. xylosteum är icke funnen som spontan i området. Ett fåtal buskar i naturlig mark utanför en villa i Björboholm härstamma med all säkerhet från plantering i grannskapet.

Linnaea borealis. Antecknad från många platser i Långared och Östad; synes i St. Lundby vara jämförelsevis sällsynt.

Valerianella olitoria. St. Lundby: vid Stannum i en trädgård nära järnvägsstationen med stor rikedom på särskilt prydnadsväxter iakttogos 1938 några få individ; säkerligen blott tillfällig förekomst.

Valeriana officinalis. Härstädes liksom i Götaälvssocknarna mycket sällsynt. Långared: Kvarnabo (Kjellberg 1928) — tidigare sparsam, men har under de senare åren fått ökad spridning; Östad: Grobo vid ån nedanför kvarnen.

Förekommer vid Alingsås — enligt Nattsén »allmän», medan Westerlund (1904) troligen riktigare anger den som mindre allmän än följande art — och i Bergum (Högrell 1887), men saknas i Varatrakten (Albertson 1939).

V. excelsa. Långared: Björsbo (T. H.), Kvarnabo, Sjöbo, Sjöbäcken, Ralsbo, Älvviken, Huldalen (T. H.), Attholmen, Börta (T. H.); Östad: Kleven, Brobacken, Österäng, Grobo, Lunden m. fl. st.; St. Lundby: Granåsen, Gråbo, Lekstorp, Törestorp, Stannum, Hjällsnäs, Kullen.

Succisa pratensis. Allmän.

Knautia arvensis. Allmän—täml. allmän.

Campanula rapunculoides. Träffas ej sällan förvildad. Långared: Arlid, Degebo; Östad: Ålanda, Östad Barnhus, Sjövik; St. Lundby: Björboholm, Hjällsnäs m. fl. st.

C. trachelium. Sällsynt. Långared: Sjöbo, Sjöbäcken, Klåvnebacken (Y. S.), Deragården; Östad: Anten (Kbg), Brobacken, Hjällnäs, Sjövik flerstädes, men troligen ej ursprunglig utan spridd från odling, Kopparås; St. Lundby: Ingabo.

C. latifolia. Långared: mellan Kvarnabo och Sjöbo vid en bäck till

Anten, Sjöbo i ängssluttning mot sjön, Arlid i ett ängsparti ovanför järnbanan samt i ett närbeläget bestånd av lindar.

Campanula rotundifolia. Allmän.

C. persicifolia. Tämligen allmän—spridd.

f. *eriocarpa.* Östad: Ramnegärdet m. fl. st.; St. Lundby: Boden, Ryd, Hjällsnäs.

Jasione montana. Långared: Häckelid (T. H.), Börta (Y. S.), Ulvarås; Östad: Sjövik på banvallen 1 km norrut, vid landsvägen SV från kyrkan flerstädes, Kärret på banvallen; St. Lundby: Rämneå, Björboholm, Hjällsnäs' anhalt på banvallen åt N, Hjällsnäs Helagården och Högården, Gråbo, Stannum Björnsgården. På flera av dessa platser riklig.

Lobelia dortmanna. Förutom vid Anten och Mjörn — på den senare sjöns stränder förekommer denna oligotrofa art ytterst allmänt och ofta massvis — anmärkt från talrika mindre sjöar i olika delar av området; är i flertalet av dessa mer eller mindre ymnig.

Solidago virgaurea. Allmän.

Trimorpha acris. Långared: Vänga å en backsluttning; ej sedd i Östad eller St. Lundby. — I Ale härad anmärkt blott från Ale-Skövde och Starrkärr (ett par enstaka förekomster).

Bellis perennis. St. Lundby: Björboholm på gräsmattor vid Ekåsa; möjligen inkommen med utländskt gräsfrö.

Antennaria dioeca. Allmän.

Filago minima. Östad: Valebråta i nedre delen av bergsluttningen strax ovanför gården (1938 i mängd).

[*F. montana.* Synes saknas härstädes liksom i socknarna vid Göta älv.]

Gnaphalium silvaticum. Mångenstädes, men är dock ej vidare allmän.

G. uliginosum. Allmän.

Inula salicina. Östad: Östad Barnhus å Djurgårdens sydöstra strand; sedd blott på ett enda ställe.

Bidens tripartita. Tämligen allmän.

B. cernua. St. Lundby: Storkärr i torvgölar.

Anthemis tinctoria. Förefaller vara rätt sällsynt. Långared: Arlid, Börta; Östad: fodervallar vid Antens järnvägsstation, Grobo, Lunden; St. Lundby: Boden, Björboholm i flera villaträdgårdar (inkommen med gräsfrö?), Hjällsnäs på banvallen norrut från anhalten, Lekstorp.

A. arvensis. Allmän.

Achillea ptarmica. Allmän; förutom i åkrar även vid en och annan av sjöarna, särskilt Mjörn.

A. millefolium. Allmän.

Matricaria inodora. Allmän.

M. chamomilla. Långared: Säckegärde, Kvarnabo, Sjöbo, Arlid, St. Lo (T. H.), Vänga, Ulvarås; Östad: Östad Barnhus, Grobo; St. Lundby: Hjällsnäs vid flera av gårdarna i byn, Gråbo, Aggetorp, Skepplaskog, Törestorp, Stannum, Ytterstad, Öjared, Kullen. Rikligast i åkrar med vårsäd, isynnerhet havre.

M. suaveolens. Mångenstädes vid gårdar, på vägkanter etc., ofta riklig.

Chrysanthemum leucanthemum. Allmän.

Tanacetum vulgare. Mindre allmän. Långared: Kvarnabo, Hyndered, Arlid, Ralsbo, Älvviken, Tvärslätt (T. H.), vid kyrkan flerstädes; Östad: Sjövik, Gethult, Vrån m. fl. st.; St. Lundby: Skepplaskog, Hjällsnäs, Ytterstad.

Artemisia absinthium. Träffas mera sällan förvildad, t. ex. Östad: Sjövik på vägkanter; St. Lundby: Björboholm på ruderatplatser.

A. vulgaris. Tämligen allmän, mest vid gårdar, men även å banvallar, vägkanter etc.

Tussilago farfara. Allmän.

Arnica montana. Tämligen allmän, särskilt i Östad — vid Bråta ymnig — och St. Lundby, varifrån sammanlagt mer än ett 40-tal växtplatser antecknats; i Långared till synes något mindre vanlig.

Senecio vulgaris. Allmän.

S. silvaticus. Mindre allmän—spridd.

S. viscosus. Funnen vid samtliga järnvägsstationer i området d. v. s. vid Kvarnabo, Anten, Mjörnsjö, Sjövik, Björboholm, Gråbo och Stannum. Är därjämte anmärkt från Långared: Skogen, Arlid, Ralsbo, Humlebo, Älvviken, Porten (T. H.), Lommerhall (T. H.), Kärra (T. H.); Östad: Ålanda, Brobacken, Österäng, Östad Barnhus, Sjövik vid kyrkan m. fl. st.; St. Lundby: Björboholm vid flera av villorna, Skepplaskog, Stannum Björnsgården i det stora grustaget och på vägkanter.

Carlina vulgaris. Långared: Porten och Rosenlund (T. H.), Hällnäs, Vänga (Y. S.), Äspenäs; Östad: Valebråta strax V om gården samt vid vägen till Anten, vägkant mellan Ålanda och Kleven (1938 mängdvis), Brobacken österut i skogsmark, Björnbacken, Lilledalen, Hjällnäs.

Arctium minus. Mindre allmän; blott h. o. d. vid eller i närheten av gårdar.

A. tomentosum. Sedd endast i Östad: Östad Barnhus, och St. Lundby: Ramberg.

Carduus crispus. Långared: Älvviken (Kbg); Östad: Östad Barnhus; St. Lundby: Stannum (Kbg).

Cirsium lanceolatum. Allmän.

C. palustre. Allmän.

C. heterophyllum. Långared: Järn ett rikt bestånd i ängsmark nära gården, Klåvnebacken (Y. S.), Börta, Vänga; Östad: Ålanda, Hjällnäs, Östad Barnhus, Skäfthult vid bäcken från Lerkärr; St. Lundby: Granåsdammen, Lekstorp, Fjällared SV från gården samt vid bäcken till Öjaredviken, Hunsered, Stannum österut från järnvägsstationen ett flertal förekomster; vanligen med oflikade blad (f. *indivisum*).

C. arvense. Allmän.

Centaurea cyanus. Allmän.

C. montana L. Långared: vid Kvarnabo sedan länge förvildad och numera på flera ställen neofyt, likaså vid Risvedens folkskola och vid Sågen; St. Lundby: Björboholm förvildad utanför en villaträdgård.

C. scabiosa. Långared: Kvarnabo vid järnvägsstationen ytterst sparsam, Driveslätt (T. H.); Östad: Mjörnsjö. Ej känd från St. Lundby.

C. Jacea. Tämligen allmän—spridd.

Lapsana communis. Allmän.

Hypochoeris maculata. Tämligen allmän.

Hypochoeris radicata. Förekommer endast som synantrop. Östad: Sjövik å gräsplan vid järnvägsstationen, Buaholm i trädgården; St. Lundby: Boden, Björboholm flerstädes, bl. a. i trädgården vid Ekåsa. Uppenbarligen inkommen med gräsfrö.

Leontodon hispidus. Mycket sällsynt. Känd blott från Östad: Ålanda 1 km åt SO i en liten bäckdal nära Ålandasjön, Hjällnäs åt V ej långt från Mjörn. På båda lokalerna sparsam.

L. autumnalis. Allmän.

Scorzonera humilis. Allmän.

Tragopogon pratensis. Långared: Humlebo på banvallen; Östad: Mjörnsjö och Östad Barnhus på vägkanter, Sjöviks stationsområde, Kärret på banvallen; St. Lundby: Hjällsnäs norrut från anhalten på banvallen (1940 ymnig).

Crepis capillaris. St. Lundby: Boden och Björboholm på gräsplaner tillsammans med *Hypochoeris radicata* (numera mycket sparsam).

C. tectorum. Tämligen allmän.

C. praemorsa. Anmärkt endast från Östad: Kopparås i dalsänkan å västra sluttningen; blott 1 individ iakttaget. — Arten är i västra Västergötland säkerligen mycket sällsynt (se Sterner 1922, fig. 11).

Aracium paludosum. Långared: Björsbo (T. H.), Risvedens folkskola vid Sågbäcken, Arlid, Ralsbo, Älvviken, St. Lo (T. H.), Huldalen (T. H.), Ulvarås, Vagnshed, Äspenäs; Östad: Blackekärr, Valås, Ramnegärdet, Brobacken, Igeltjärn (T. H.), Björkenäs, Östad Barnhus. Ej anmärkt från St. Lundby.

Sonchus arvensis. Allmän.

S. oleraceus. Allmän.

S. asper. Allmän.

Lactuca muralis. Långared: Idåsen och Björsbo (T. H.), Säckegärde, Kvarnabo, Sjöbäcken, Humlebo, Älvviken, Holmängen (T. H.), Hällnäs (T. H.), Äspenäs m. fl. st.; Östad: täml. allmän—spridd. St. Lundby: Boden, Björboholm, Öjared.

För *Taraxacum* och *Hieracium* kan ingen uppgift lämnas (avhandlingen 1935 upptager ett antal arter av båda släktena från Östad).

ANFÖRD LITTERATUR.

Albertson, N. 1939. Varatraktens flora. — Sv. Bot. Tidskr.

Blom, C. 1930. En för Sveriges flora ny hybrid, *Roripa austriaca* (Crantz) Bess. × *silvestris* (L.) Bess. — Meddel. från Göteborgs Bot. Trädg., VI.

Fries, H. 1933. Bidrag till kännedomen om floran i Göteborgs och Bohus län. — Meddel. från Göteborgs Bot. Trädg., VIII.

Granlund, E. 1925. Några växtgeografiska regiongränser. — Geografiska Annaler

Heintze, A. 1916. Om endozoisk fröspridning genom trastar och andra sångfåglar. — Sv. Bot. Tidskr.

Holmberg, O. 1922—1926. Skandinaviens Flora. — Stockholm.

Hård av Segerstad, F. 1924. Sydsvenska florans växtgeografiska huvudgrupper. — Malmö.
—»—. 1935. Pflanzengeographische Studien im nordwestlichen Teil der Eichenregion Schwedens, I und II. — Sv. Vet.-Akad:s Ark. f. Bot., Bd 27 A, N:o 1. Stockholm.
Högman, S. E. B. 1876. Växtställen omkring Alingsås. — Bot. Not.
Högrell, B. 1885. Ur femåriga anteckningar om blomningsföljd och några därmed i sammanhang stående iakttagelser. — Bot. Not.
—»—. 1887. Bergjums Fanerogamer i blomningsföljd. — Sv. Vet.-Akad:s Öfvers.
Kjellberg, G. 1928. Kärlväxternas ståndorter och utbredning i Västergötland. — Meddel. från Göteborgs Bot. Trädg., IV.
Lindman, C. A. M. 1926. Svensk Fanerogamflora, 2:a uppl. — Stockholm.
Lundström, A. N. 1888. Om Jenissej-ströndernas Salixflora. — Bot. Not.
Nattsén, A. L. T. 1887. Förteckning öfver Fanerogamer och Ormbunkar, funna inom Alingsås' pastorat, med fyndorter för de ovanligare. — Bot. Not.
Nordstedt, O. 1898. Några ord om Nymphaeaceernas utbredning i Skandinavien. — Bot. Not.
Rudberg, A. 1902. Västergötlands fanerogamer och kärlkryptogamer. — Mariestad.
Sahlén, A. J. 1854. Wenersborgs flora. — Mariestad.
Skårman, J. A. O. 1925. Några ord om misteln (*Viscum album* L.) i Västergötland. — Sv. Bot. Tidskr.
—»—. 1927. Floran på Kållandsö och i angränsande delar av Kålland. — Ibid.
—»—. 1935. Floristiska undersökningar i Ale härad. — Ibid.
—»—. 1938. Nya bidrag till floran i trakterna öster om Göta älv. — Ibid.
—»—. 1940. *Carex Oederi* Ehrh. **pulchella* Lönnr. — Ibid.
—»—. 1941. Ett nytt fynd av *Cladium mariscus* R. Br. i Älvsborgs län. — Ibid.
Sterner, R. 1922. The continental element in the Flora of South Sweden. — Geografiska Annaler.
Westerlund, C. G. 1904. Bidrag till Västergötlands Flora. — Bot. Not.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

NÅGRA ORD OM ASPENS HETEROFYLLI.

av

NILS SYLVÉN.

Att aspen, *Populus tremula*, med hänsyn till bladform och bladstorlek företer en storartad polymorfism inom individet, är ju ett allmänt känt sakförhållande. Rotskottens från de äldre trädens avvikande hjärtlika, mer eller mindre finsågade blad omnämnas allmänt i flororna. Och att även fröplantorna under de första utvecklingsåren utmärkas av en liknande bladform omnämner Torsten Lagerberg i den på värdefulla detaljuppgifter rika texten till »Vilda växter i Norden» (Lagerberg 1937).

Den för rotskotten till en början utmärkande bladtypen är dock hos aspen ingalunda inskränkt endast till de unga från rötterna utgående adventivskotten. Även å äldre, särskilt å medelålders träd är denna bladform en årligen återkommande företeelse. Så länge aspen är stadd i livlig höjdtillväxt, träffas nämligen i långskottspetsarna blad med mera spetsade och vid basen mer eller mindre hjärtlika bladskivor. Särskilt i ögonen fallande blir denna långskottens från de relativt talrika kortskottens avvikande bladform å de verkliga förlängningsskotten, vilka under gynnsamma betingelser kunna nå en frappant kraftig utveckling. I de svenska botaniska uppslagsböckerna saknas i regel varje uppgift om denna långskottens nog så anmärkningsvärda heterofylli. C. A. M. Lindmans »Svensk fanerogamflora» (Lindman 1918) utgör härifrån ett av undantagen. Om bladen hos aspen heter det här: »rotskotts- och långskottsbl. hjärtlika, finsåg.; äldre grenars bl. på tvären elliptiska ell. kretsrunda, grovt bukttandade, säll. äggrunda». En än mera träffande beskrivning av den hos aspen uppträdande bladpolymorfismen möter i vår nyaste floristiska handbok, Otto

R. Holmberg: Skandinaviens flora, I b, häfte I, Stockholm 1931, där Björn Floderus vid behandlingen av fam. *Salicaceae* om bladen hos *Populus tremula* anför följande: »Blad fasta, till storlek och form mycket varierande: på *kortskotten* vanl. 3—6, gyttrade, cirkelrunda—rundat äggrunda, med bred, sällan något hjärtlik bas och avrundad l. trubbig spets, oregelbundet, glest och trubbigt bukttandade l. (säll.) näst. helbräddade, strållikt 3-nerviga med starkare mittnerv, slutl. åtm. undertill nätådriga, ovan gröna och vid fästet ofta glandelbärande, under något blekare gröna l. svagt blågröna, vanl. glatta; på *långskotten* talrikare, spridda, ej sällan med hinnlika, långa, smala, tidigt avfallande stipler, rombiska—trekantiga med avrundade hörn, i skottens övre del ± hjärtlika och spetsigare, med tätare, smärre, spetsigare, ofta glandelbräddade tänder, under vanl. håriga; unga blad tunna, ofta rödaktiga och silkeshåriga.»

I den utländska botaniska litteraturen har aspens varierande bladform upprepade gånger ingående behandlats. Särskilt må i detta sammanhang omnämnas D. Burgers på detaljer rika gradualavhandling: Beiträge zur Lebensgeschichte der Populus tremula L., Zürich 1920. Det är denne författares undersökningar, som närmast ligga till grund för den sammanfattande framställning rörande aspens örtblad, som möter hos Kirchner, Loew, Schröter: Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas, Lief. 31—32, Bd. II, 1 Abt., Bogen 30—35, Stuttgart 1927, sid. 520 o. f., varur nedanstående citat hämtats.

»Auf die Tatsache, dass wohl nur bei wenigen Holzarten die Blätter eines und derselben Individuums so grosse Verschiedenheiten zeigen wie bei den Pappeln, wurde bereits oben hingewiesen und ebenso auf die Ansicht von Dode (1905), derzufolge dieser Polymorphismus auf die Verschiedenheit des Ursprunges der Blätter an Lang-, Mittel- und Kurztrieben sowie an Jung- (1—3 jähriges), Mittel- (3—5 jähriges) und Altholz (5- bis mehrjährig) beruht. Für die Espe, bei der auch noch die Johannistriebe hinzukommen, hat Burger (1920) je 100—150 genaue Messungen der Blattstiellänge, der Länge und Breite der Spreiten und des Verhältnisses beider zueinander für jede Kategorie ausgeführt. Danach heben sich zwei Blattypen mit besonderer Deutlichkeit heraus, ein runder, langgestieliger einerseits und ein spitzer mit kurzem Stiele andererseits. Zu dem ersteren gehören die ausgesprochenen Zitterblätter an Kurztrieben und diejenigen unten an Mittel- und Langtrieben, deren auf die Länge 100 bezogenen Masse sich wie folgt darstellen: Länge 100, Stiellänge 85—95, Länge der Spreite von der Basis bis zur grössten Blattbreite etwa 45 und Breite 100—120. Am Altholz ist die Form am lang-

gestieligsten und am breitesten. Jungholz, Basis und Gipfel der Triebe zeigen die kürzesten Stiele, Altholz und Mitte der Triebe dagegen die längsten mit Ausnahme der Kurztriebe, wo die Blattstiele im oberen Teile am längsten sind. Die Blätter im unteren Drittel sowohl der Kurz- wie der Mittel- und Langtriebe sind aus den Knospenblattanlagen entstanden. Der Übergang dieser Blattform zu der der mittleren Blätter am Mittel- und Langtrieben ist ein ziemlich plötzlicher und der Unterschied in der Form zwischen diesen beiden ist grösser als der zwischen den mittleren und oberen Blättern. Im oberen Teil der Langtriebe und an den ganzen Johannistrieben findet sich der andere Typus, bei dem, wieder in Prozenten der Länge ausgedrückt, der Stiel 45, die Länge der Spreite von ihrer Basis bis zur grössten Blattbreite etwa 30 und die Breite 60—100 misst; ausschlaggebend ist vor allem die Länge der Spreite von ihrer Basis bis zur grössten Blattbreite, die nicht mehr als 35 % beträgt. Zu diesem Typus gehören die nicht zitternden Blätter. Zwischen ihnen und der vorigen Form findet man nicht nur hinsichtlich der allgemeinen Umrissgestalt, sondern auch hinsichtlich vieler anderen Eigenschaften an Mittel- und Langtrieben Übergangsformen, während am Johannistrieb die Form nach dem Gipfel hin immer ausgeprägter spitz wird. Die Blätter des runden Typus erscheinen fast ganzrandig und zeigen nur eine schwache, weitgeschweifte Kerbung; die Spreite ist an der Basis wagerecht abgeschnitten, ihre Spitze ist meist stumpf und niemals ausgezogen: die Nerven treten unterseits stark hervor. Beim spitzen Typus dagegen ist der Rand fein und scharf gezähnt, die Zähne sind nach oben gerichtet, tragen eine rote Drüse und die Ausbuchtung zwischen ihnen ist rund; die Blattspitze ist lang gezogen, der Stiel ist dick, kurz und zylindrisch, die Nerven treten unterseits weniger stark hervor. Bei den Übergangsformen zwischen beiden Typen bildet sich ein sezernierender Rand, der sich nach und nach in den roten Zahndrüsen des spitzen Typus konzentriert, und die Zähne und Ausbuchtungen des Randes werden immer grösser.

Dieser Dimorphismus der Blätter des Zitterpappel ist auch schon von früheren Autoren bemerkt worden; teilweise wurde dabei von einer ganz abweichenden spitzen Blattform, die an Wurzelbrut vorkomme, gesprochen. Tatsächlich zeigt aber junge Wurzelbrut nie andere Blätter als ältere Pflanzen; auch an ihr kommen sehr häufig Kurz-, Mittel- und Langtriebe mit den gewöhnlichen Blättern vor, doch ist allerdings die Johannistriebbildung gerade besonders an Wurzelbrut stark entwickelt und hier daher die spitze Blattform besonders auffällig. An grösseren Bäumen entwickeln sich dagegen im allgemeinen nur wenig Johannistriebe und kürzere Langtriebe; deshalb kommt im Norden, wo *P. tremula* mehr baumförmig sich findet, der spitze Blattypus nicht deutlich zur Ausbildung. Die Ausbildung der verschiedenen Blattformen muss als ein Saison-Dimorphismus betrachtet werden. Dies ergibt sich, wie Burger ausführt, schon aus der Beobachtung der Triebe während ihrer Entwicklung. Die im April sich entfaltenden Knospen zeigen Blätter, die sich beinahe alle zu gleicher Zeit und daher auch unter gleichen Bedingungen bilden. Die zu Kurztrieben bestimmten Zweige schliessen das Wachstum ab und bilden eine

Endknospe. Die unter gewöhnlichen Umständen zu Mittel- und Langtrieben prädestinierten bilden noch weitere Blätter, aber in langsamerem Tempo, als es beim Entfalten der Anlagen stattfand; diese später entwickelten Blätter werden mit dem Fortschreiten der Jahreszeit immer spitzer und nehmen auch sonst mehr und mehr die Eigenschaften des spitzen Typus an. Die Mitteltriebe beendigen ihr Wachstum Ende Mai und bilden eine Endknospe, während die Langtriebe weiter wachsen und mit der fortschreitenden Jahreszeit in eine lange Spitze ausgezogene Blätter bilden, die Mitte Juni rote Drüsen bekommen. Ende Juni aber wachsen die Mitteltriebe zu Johannistrieben aus und bilden den spitzigen Blattypus, wie ihn die Langtriebe schon besitzen; es hat an diesen Trieben also einen Monat Ruhe geherrscht und die neuen Blätter sind von einem ganz anderen Typus. Auch experimentell konnte durch plötzliche starke Verringerung der Wasserzufuhr die Entwicklung der in Bildung begriffenen Blätter zu solchen von schön ausgebildetem spitzen Typus hervorgerufen werden.»

1. 2 *a*. 2 *b*.

Fig. 1. Ettårigt asprotskott med blad av genomgående spetsbladstyp. Skåne, Svalöfs s:n, Ekebo, d. 11.10. 1941. Foto T. Nilsson och N. Sylvén.

Fig. 2. *a*. Förstaårsdelen av 2-årigt asprotskott med under andra året utbildade kortskott-mellanskott, de förstnämnda med blad av ren rundbladstyp; *b*. andra årets huvudskott av samma asprotskott med mer eller mindre rundade blad nedtill och utpräglade spetsblad upptill å årsskottet. Skåne, Svalöfs s:n, Ekebo, d. 11.10. 1941. — Foto T. Nilsson och N. Sylvén.

Fig. 3. Långskott av äldre asprotskott med övergång från rund- till spetsbladstyp. Skåne, Svalöfs s:n Ekebo, d. 11.10. 1941. — Foto T. Nilsson och N. Sylvén.

Fig. 4. I mitten äldre aspskott med sidoskotten utbildade som kortskott med blad av genomgående rundbladstyp, på sidorna långskott (verkliga förlängningsskott) från samma träd med blad visande övergång från rund- till spetsbladstyp. Skåne, Svalöfs s:n, Ekebo, d. 11.10. 1941. — Foto T. Nilsson och N. Sylvén.

Till den av KIRCHNER, LOEW, SCHRÖTER sålunda lämnade framställningen är i sak föga att tillägga. Mot den efter BURGER lämnade noggranna beskrivningen av de olika bladtyperna och deras uppträdande på de olika skotten torde näppeligen någon invändning kunna göras. Det är endast mot uttalandet, att hos aspen norrut, där den uppträder mera trädformig, den spetsiga bladtypen

Fig. 5. Yngre till medelålders asp med förlängningsskott visande omslag i bladtypen från rund- till spetsbladstyp. Dalarna, Dalfors, d. 19.9. 1939. — Foto N. SYLVÉN.

ej skulle komma till tydlig utbildning, en bestämd gensaga bör uttalas. Så långt mot norr, som aspen är känd i vårt land, ha blad av spetsbladstyp anträffats på densamma. Av författaren (SYLVÉN 1904) ävensom av LAGERBERG (1910) meddelade bilder av i ena fallet »krypasp» med rotskott och i andra fallet »mellanskott» av trädformig asp från Torne lappmark framgår, att otvetydig spetsbladstyp även här uppe förekommer. Följande uttalande av LAGERBERG i anslutning till den meddelade bilden må i detta sammanhang i sin helhet återgivas: Toppskottens »på knopp-

fjällen direkt följande blad har ofta en mycket afvikande form. Understundom är det helt litet med ett c:a 2 mm långt skaft och en smalt oval intill 8 mm lång skifva, som i kanten är försedd med en eller annan grof tand, ofta är det större med starkt afsmalnande bas och för sin storlek ovanligt grofva och glesa tänder. På detta första följa skottdelens största särdeles karaktäris-

Fig. 6. Äldre aspar med påfallande stora blad av spetsbladstyp i spetsen av toppskotten och enstaka sidolångskott. Värmland, vid landsvägen Grimstad—Grönlund d. 22.10. 1938. — Foto N. Sylvén.

tiskt formade blad utan öfvergång. Dessa utmärka sig för en tvär eller obetydligt afrundad bas, en kort eller helt reducerad spets samt en större bredd än längd (7 × 8,3 cm). I kanten äro de groft och grundt tandade samt äfven som utvuxna glest långhåriga. Denna typ bibehålles emellertid endast af omkring 3 nedre blad, de öfre återgå alltid till rotskottstypen med lång spets och hel eller obetydligt fintandad kant.» Tydligare uttalanden rörande förekomsten av blad av spetsbladstyp å även äldre träd kan man näppeligen begära.

Över hela vårt land framvisar aspen normalt å de ettåriga rotskotten blad av nära nog genomgående spetsbladstyp (fig. 1). Rotskottens 1-årsskott representera oftast skott av verklig kraftskottnatur och uppnå ej sällan meterlängd eller mera. På dessa framvisa endast de allra nedersta bladen en framtill mera rundad skiva, men bladskaften äro här alla fullständigt överensstämmande

Fig. 7. Förlängningsskott — »Johannesskott» — i övre delen av kronan av medelålders asp vid Adelsnäs i Östergötland. Obs. de om jätteaspblad erinrande stora bladen av spetsbladstyp i långskottspetsarna. — Foto H. Johnsson d. 18.10. 1938.

med spetsbladens. Redan å den 2-åriga rotskottsplantan möta dock blad av mer eller mindre utpräglad rundbladstyp. Då, såsom oftast är fallet, kortskott redan andra året komma till utveckling (fig. 2 *a*), förete de å samtliga sina blad en med den senare rundbladstypen närmast överensstämmande bladtyp. Även huvudskottet-långskottet framvisar andra året nedtill blad av rundbladsartad typ, dock alltid med tidigt inträdande övergång i spetsbladstyp vilken, typ å de nu vanligen utbildade »johannes-

skotten» blir ensamrådande (jfr fig. 2 *b*). Först på den 4—5-åriga plantan blir rundbladstypen mera dominerande, dock ännu alltjämt å långskotten visande tydlig övergång till spetsbladstyp (fig. 3—4) och alltjämt med denna ensamrådande å de till synes ännu en följd av år tämligen allmänt utbildade »johannesskotten». Först å äldre träd med övervägande kortskott-mellanskott blir spetsbladstypen föga framträdande. Är sommarnederbörden normal, rör det sig i regel här allenast om ett fåtal mindre extremt utbildade spetsblad i mellan- och långskottspetsarna, för vilkas fastställande en närmare undersökning i regel kräves.

Under vissa år, så exempelvis alldeles särskilt under de tre senast gångna åren, har spetsbladsbildningen hos aspen varit frappant framträdande (jfr fig. 5 och 6). Upprepade förfrågningar om orsaken härtill har närmast varit anledningen till mitt här lämnade meddelande. Förekomsten av såväl till form som även till storlek (spetsbladens liksom rotskottsbladens större storlek (jfr fig. 7) erinrar ju rent av om jätteasp!) avvikande blad i skottspetsarna hos såväl yngre som äldre aspar är ju under normala år ej så i ögonen fallande, att ej ett rikligare uppträdande av dylika skall tilldraga sig uppmärksamhet. Att vi under de senaste åren särskilt hos äldre aspar haft att göra med en abnormt riklig förekomst av spetsblad sammanhänger uppenbarligen med de nämnda årens säregna väderleksförhållanden. Samtliga åren ha kännetecknats av en abnormt torr och varm försommar med därpå följande riklig nederbörd. Under torrperioden avstannade skottutvecklingen för att vid inträffande nederbörd fortsätta; en abnormt riklig och kraftig utveckling av »johannes-skott» blev i stor utsträckning härav följden. Några särskilda experiment för framkallandet av blad av spetsbladstyp voro här överflödiga. Förklaringen var utan vidare given.

LITTERATURFÖRTECKNING.

Burger, D. 1920. Beiträge zur Lebensgeschichte der Populus tremula L. — Diss. Zürich.

Dode, L. A. 1905. Extrait d'une monographie inédite du gengre Populus. — Soc. d'hist. nat. d'Autun.

Holmberg, Otto R. 1931. Skandinaviens flora. — I b. Häfte 1. Stockholm. Fam. Salicaceæ av med. dr Björn Floderus.

Kirchner, O. von, Loew, E., Schröter, C. 1927. Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. — Lief. 31—32. Band II. 1 Abteilung, Bogen 30—35. Stuttgart.

Lagerberg, Torsten. 1910. Några anteckningar om skogbildande träd vid Torneträsk. — Skogsvårdsfören. tidskr. 1910, h. 4. Stockholm.

—»— 1937. Vilda växter i Norden. — Band I. Stockholm.

Lindman, C. A. M. 1918. Svensk fanerogamflora. — Stockholm.

Sylvén, Nils. 1904. Studier över vegetationen i Torne lappmarks björkregion. — Arkiv f. bot. Band 3. N:o 3. Stockholm.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

NÅGRA SYNPUNKTER PÅ DEN SVENSKA SKOGENS FOSFATFRÅGA.

AV

OLOF TAMM.

På senare tid har man ingående studerat fosfattillgången och fosfattillståndet i marken. Rent kemiska undersökningar, särskilt av Gaarder (1930) och Mattson och Karlsson (1938, 1940) ha i hög grad klargjort fosforsyrans sätt att utfällas och upplösas i kemiska system, som till en viss grad äro jämförliga med jord. Andra forskare ha utarbetat metoder för bestämning av jordens halt av »för växterna tillgänglig fosforsyra» eller av »lättlöslig fosforsyra». Dessa metoder gå ut på att extrahera jorden med mycket utspädda, starka syror eller ännu bättre med svaga syror i mer eller mindre starkt buffrande lösningar.

I Sverige har man för bestämning av tillgänglig fosforsyra använt dels extraktion med tvåprocentig citronsyra (metoden har införts och närmare utformats av O. Arrhenius, se denne förf., 1929), dels den av Egnér utarbetade laktatmetoden (Egnér 1932, Egnér, Köhler och Nydahl 1938), vilken går ut på extraktion av jorden med en buffrad lösning av surt kalciumlaktat. Denna senare metod användes vid Lantbrukshögskolans försöksverksamhet, på de kemiska stationerna o. s. v. och har även vunnit starkt insteg i andra länder, främst Tyskland. Både citronsyremetoden och laktatmetoden ha utarbetats för undersökning av åkerjord. Problemet om bestämning av åkerjordens för lantbruksväxterna tillgängliga halt av fosforsyra har, i synnerhet tack vare laktatmetoden, fått en för praktiken tills vidare god lösning.

Framgångarna med bestämning av den tillgängliga fosforsyrehalten i åkerjorden ha åstadkommit ett ökat intresse för fosfat-

undersökningar jämväl i nordisk skogsmark. Man har velat komma åt den för skogsträden tillgängliga fosforsyrehalten och har för detta ändamål ofta utan vidare tillämpat både citronsyremetoden, laktatmetoden och även andra för åkerundersökningar uppfunna analysmetoder. Stundom har man dragit vittgående slutsatser av sina analysresultat. Därvid har man emellertid underlåtit att taga hänsyn till följande omständigheter:

1. De viktigaste nordiska skogsträdens fosfatbehov per år och hektar är säkert betydligt lägre än de flesta åkerväxters.

2. Våra vanliga skogsträd, särskilt tallen, granen och björken ha med all sannolikhet förmåga att tillgodogöra sig markmineralens relativt hårt bundna växtnäringsämnen på ett effektivare sätt än våra åkerväxter, eftersom de ofta nå god utveckling på jordar, som ur åkersynpunkt äro enormt fattiga på tillgängliga växtnäringsämnen.

3. Skogsträden ha i jämförelse med åkerväxterna en mycket lång livslängd. De mängder av olika näringsämnen, som f. n. stå dem till buds, motsvara ej vad som under hela deras livstid kan bli tillgängligt.

4. I skogsmarken förloras ej stora fosfatmängder med skördarna, eftersom stammarna innehålla ganska obetydligt med fosforsyra, och grenar, kvistar och blad, resp. barr kvarlämnas på marken vid avverkning. Några märkbara urlakningsförluster blir det ej heller i skogsmarken lika litet som i åkern på grund av jordens synnerligen effektiva förmåga att på olika sätt kvarhålla de fosfatjoner, som en gång kommit i lösning i markvätskan.

Fosforsyrans olika former i vår skogsmark.

Moräner, grus, sand o. s. v. innehålla från början små mängder apatit, $Ca_5(PO_4)_3(F, Cl)$ och i vissa fall det mycket närbesläktade mineralet fosforit. Ofta är halten apatit ett par tiondels procent, stundom mer, stundom mindre. Båda dessa mineral bruka betraktas som i det närmaste olösliga i åkerjorden, om denna ej är mycket sur (en starkt sur torvjord kan t. ex. gödslas med råfosfat, d. v. s. pulveriserad fosforit). I vår vanliga, av en starkt sur råhumus betäckta skogsmark är emellertid apatiten ett förhållandevis mycket lättlösligt mineral (Tamm 1920, sid. 121). Det är också all anledning antaga, att skogsträdens rötter med hjälp av sura utsöndringar (kolsyra m. m.) och framför allt genom *egna* sura

egenskaper (jfr LUNDEGÅRDH 1940) förmå sönderdela apatit liksom en rad silikatmineral, vilka äro ännu svårlösligare.

Om apatitfosforsyran i marken till 1 m:s djup genomsnittligt är 0,1 %, motsvarar detta per ha ungefär 15 ton, en ingalunda liten mängd. Vid extraktion med citronsyra löses något apatit, om densamma är finfördelad, dock ej fullständigt (jfr ARRHENIUS 1934, försök med ovittrade bergarter).

Markens utflockade kolloider, alltså gelkomplexet i jorden, innehåller avsevärt med fosforsyra, som en gång frigjorts ur mineralen, men sedan bundits. Fosforsyra ingår i likhet med humussyror och kiselsyra som acidoid beståndsdel i gelkomplexet, vars basoida del företrädesvis utgöres av Al_2O_3 och Fe_2O_3. Även kunna fosfatjoner enligt MATTSON och KARLSSON (1938, 1940) under vissa betingelser finnas i de omkring kolloidpartiklarna löst attraherade jonsvärmarna, som inbegripa både katjoner och anjoner. Däremot torde i normal, starkt sur skogsmark ej några nybildade, svårlösliga kalciumfosfater kunna utfalla, vilken företeelse däremot är viktig i åkerjorden, där denna form av fosforsyra, särskilt efter gödsling med lösliga fosfater, spelar en stor roll.

Den till gelkomplexet bundna fosforsyran måste i långa loppet anses vara *tillgänglig* för skogsträden. Detta gäller ej blott den i jonsvärmarna befintliga kvantiteten fosfatjoner, som sannolikt är mycket lättillgänglig men ytterst obetydlig, utan även den fosforsyra, som är beståndsdel i själva gelkomplexet. MATTSON har påvisat, att gelkomplexet sönderdelas vid ändringar i vätejonkoncentrationen och sådana ändringar kunna just rötterna åstadkomma. Ändringen kan naturligtvis vara helt lokal, intill en levande rot, och alldeles undandraga sig direkt bestämning, som måste göras i en jorduppslamning. Troligen förmå rötter sålunda med hjälp av sina sura egenskaper eller utsöndringar sönderdela såväl gelkomplexet som åtskilliga mineral och därvid plocka ut de joner, som de ha behov av.

I åkern anses emellertid den gelbundna fosforsyran ha föga värde, trots att åkerväxternas rötter böra ha samma förmåga att lokalt åstadkomma »syraverkan» som skogsträdens. På lång sikt under flera år har dock den gelbundna fosforsyran värde även i åkern, fastän den ej förmår tillgodose lantbruksväxternas stora *aktuella* fosfatbehov, vilket är det som man vanligen talar om. Någon motsägelse förefinnes alltså ej på denna punkt.

Den i gelkomplexerna befintliga fosforsyran utlöses till stor del

snabbt vid extraktion med citronsyra, som bildar lösliga komplexjoner med Al_2O_3 och Fe_2O_3. Denna omständighet torde vara citronsyremetodens förnämsta nackdel ur jordbrukssynpunkt vid jämförelse med laktatmetoden.

Slutligen finnes även organiskt bunden fosforsyra i skogsmarkens förna- och humusbeståndsdelar. Denna av växterna en gång upptagna fosforsyra frigöres småningom åter vid den fortgående förmultningen och kommer växtligheten åter till godo. Ur ett råhumustäcke utlösas avsevärda mängder fosforsyra vid extraktion såväl med citronsyra (Arrhenius 1934, sid. 7) som med laktatlösning (Semb 1941, sid. 6).

I en järnpodsolprofil, som är det normala för en väsentlig del av Sveriges skogsmark, finnas betydande fosforsyremängder i råhumustäcket. Den starkt vittrade och på gelkomplexer ytterst fattiga blekjorden, som träffas närmast under råhumustäcket, är i det allra närmaste fri från fosforsyra. Rostjorden, d. v. s. det på kolloider starkt anrikade skiktet under blekjorden, är däremot ganska rik på fosforsyra, som dels är apatitbunden, dels gelbunden. Detsamma gäller de jordskikt, som ligga närmast under rostjorden och vilka kunna innehålla ganska mycket utfällda kolloider, trots från underlaget obetydligt avvikande färg och utseende. Halten citronsyrelöslig fosforsyra är därför här ganska hög; i västerbottniska moränmarker med osedvanligt låg apatithalt kan den vara av samma storlek som i många skånska åkerjordar (jfr Tamm 1931, Arrhenius 1934).

Om rationell granskning av skogsmarkens fosfattillstånd.

Av det ovan anförda följer, att en granskning av skogsmarkens fosfattillstånd i första hand bör taga sikte på den totala fosfatmängden (apatitfosforsyran) i den kvartära mineraljordsavlagring, på vilken en jordmån (i egentlig mening) utbildat sig. Det är nämligen ytterst sannolikt, att skogsträden förmå direkt utnyttja apatitfosforsyran så långt, som de tränga ned med sina rötter. Dessutom försiggår en livlig apatitsönderdelning (vittring) i markprofilens övre, starkt sura del, där ännu apatit finnes kvar, alltså i rostjorden. I fråga om en vanlig moränmark gäller det alltså att först försöka få fram själva moränens ursprungliga apatithalt, som varit källan till all annan fosforsyra, som magasinerats i olika delar av markprofilen. Man bör då taga

prov ett gott stycke under rostjorden, helst minst på 1 m:s djup. I andra hand är det naturligtvis av stort intresse att också undersöka halten av på olika sätt bunden fosforsyra i markprofilens olika lager, vilket även har stor betydelse vid studium av själva markprocessernas förlopp.

Att vid undersökning av skogsmark uteslutande arbeta med citronsyremetoden, laktatmetoden eller någon annan därmed i viss mån jämförlig metod och samtidigt försumma totalfosforsyran har ett mycket begränsat värde. Så har i vårt land gjorts av GRANLUND (GRANLUND och WENNERHOLM 1935) samt LINDQUIST (1938). GRANLUND fann, att halten av citronsyrelöslig fosforsyra är större i moräner, som äro rika på finkorniga beståndsdelar, jämfört med andra och fäste stor vikt vid detta förhållande. Detta resultat är dock ganska självklart, eftersom citronsyran angriper såväl mycket finfördelad apatit som de utfällda gelerna i marken. En i grövre korn befintlig apatithalt i jorden har däremot helt undgått GRANLUNDS uppmärksamhet, men kan icke desto mindre ha stor betydelse för skogen.

GRANLUND ansåg sig kunna konstatera (anf. arbete, sid. 39), att granskogarna ha större fosfatbehov än tallskogarna och grundar detta på den omständigheten att hans moränprov (tagna något under rostjorden) från granskogar äro rikare på citronsyrelöslig fosforsyra än hans motsvarande prov från tallskogar. Han skriver: »Otvivelaktigt är således fosfatmängden i marken[1] en viktig faktor i konkurrensen mellan tall och gran.» Nu har emellertid GRANLUND i fråga om sina undersökta lokaler också bekräftat det kända förhållandet, att podsoleringsprocessen (inbegripande vittring, urlakning, kolloidavsättning m. m.) är betydligt mera utpräglad under granskog jämfört med tallskog i övre Norrland. Detta förhållande beror ytterst på granskogens större förmåga att bilda råhumus. Granskogen eller därmed likvärdig blandskog måste vidare av många tecken att döma länge ha härskat på dylika marker. Det anrikas sålunda mycket mera fosforsyra i gelkomplexerna i en granmark, jämfört med i en torr tallmark. Denna anrikning försiggår ej endast i rostjorden utan även i lagren nära under densamma.

Av ovanstående följer, att man icke har rätt att draga sådana slutsatser angående fosforsyrans betydelse för skogen, som GRANLUND gjort. Man kunde med ungefär samma rätt dra den slut-

[1] D. v. s. i de olika moräntyperna. (Förf:s anm.).

satsen ur hans material, att den relativt höga fosforsyrehalten i proven från granskogar orsakas just av att där länge vuxit granskog.

Även mot LINDQUISTS fosfatundersökningar i Dalby Söderskog och de slutsatser, som han därav sökt draga, kunna anmärkningar riktas. L. har emellertid ej uttryckt sig så positivt som GRANLUND och har dessutom granskat hela markprofilens fosfathalt, dock uteslutande bestämd medelst citronsyremetoden. Hans slutsatser skulle emellertid varit betydligt bättre underbyggda, om han även bestämt totalfosforsyran.

Slutord.

Ovanstående synpunkter ha framlagts på grund av att den vackra utvecklingen på åkerjordsanalysens område hotar att föranleda en okritisk tillämpning i mer än en riktning av de nyfunna metoderna vid skogsmarksstudier. Man måste göra klart för sig att åkerjord och skogsjord under vårt lands klimatbetingelser nästan alltid äro två skilda saker, dels med hänsyn till växtlighetens näringsbehov, dels med hänsyn till möjligheterna för dettas tillfredsställande. En gödsling av vår skogsmark — om en sådan någonsin blir ekonomiskt genomförbar — kommer att få arbeta med svårlösliga gödselämnen, som under en längre period så småningom mobilisera näringsämnen, som skogen kan tillgodogöra sig. De kemiska metoder, som eventuellt komma att uppfinnas för att fastställa skogsmarkens gödselbehov måste med naturnödvändighet bli helt andra än de, som visat sig lämpliga för åkern.

ANFÖRD LITTERATUR.

ARRHENIUS, O. 1929. Die Phosphatfrage I und II. — Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde XIV, sid. 121—140 och 183—194. Berlin.

—»—. 1934. Fosfathalten i skånska jordar. — Sveriges Geologiska Undersöknings årsbok 28: 3. Stockholm.

EGNÉR, H. 1932. Metod att bestämma lättlöslig fosforsyra i åkerjord. — Medd. från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet 51. Stockholm.

EGNÉR, H., KÖHLER, G., und NYDAHL, F. 1938. Die Laktatmethode zur Bestimmung leichtlöslicher Phosphorsäure in Ackerböden. — Lantbrukshögskolans annaler, 6. Uppsala.

GAARDER, T. 1930. Die Bindung der Phosphorsäure im Erdboden. — Medd. fr. Vestlandets forstlige forsöksstation, 14. Bergen.

GRANLUND, E. & WENNERHOLM, S. 1935. Sambandet mellan moräntyper samt bestånds- och skogstyper i Västerbottens lappmarker. — Sv. Geol. Unders. Årsbok 28 (1934): 4. Stockholm.

KARLSSON, N. and MATTSON, S. 1940. The Electro-Chemistry of Soil Formation: IV. The Salt Effect on Amphoteric Colloids and Phosphat Fixation. — Lantbrukshögskolans annaler, 8. Uppsala.

LUNDEGÅRDH, H. 1940. Investigations as to the Absorption and Accumulation of Inorganic Ions. — Lantbrukshögskolans annaler, 8. Uppsala.

LINDQUIST, B. 1938. Dalby Söderskog. — Acta Phytogeograhica Suecica, X. Stockholm.

MATTSON, S. and KARLSSON, N. 1938. The Electrochemistry of Soil Formation: II. The Phosphate Complex. — Lantbrukshögskolans annaler 6. Uppsala.

SEMB, G. 1941. Undersökelser over innholdet av lettopplöselig fosforsyre i ulike skikter i en del jordprofiler. — Medd. fr. Norges Lantbrukshögskole. Oslo.

TAMM, O. 1920. Markstudier i det nordsvenska barrskogsområdet. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanstalt, 17. Stockholm.

—» –, 1930. Studier över jordmånstyper och deras förhållande till markens hydrologi i nordsvenska skogsterränger. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanstalt, 26. Stockholm.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

BRYOLOGISKA STRÖVTÅG I TORNE LAPPMARK.

AV

W. R. UGGLA.

Författaren har under de senaste femton åren genomströvat våra samtliga lappmarker, särskilt för att samla bryologiskt material. Sommaren 1941 ställdes kosan åter till Torne lappmark i sällskap med trädgårdskonsulenten A. Hülphers. Vår plan var att söka bryologiskt utforska ett område vid Junosuando Masugnsby i Jukkasjärvi socken nära Norrbottens gräns c:a 12 mil öster om Kiruna, där ett vidsträckt dolomitområde finnes, varav en mindre del är avsatt som naturskyddsområde. Med välvilligt tillstånd från Kungl. Vetenskapsakademiens Naturskyddskommitté tänkte vi särskilt ägna oss åt detta område. Vidare hade vi planerat att besöka Abisko och utforska fjällområdet söder om järnvägen mellan Björkliden och Låktatjokkos hållplats upp mot Låktatjokko fjällstuga, vilket område förut blivit föga besökt av bryologer.

För närmare detaljer om de geologiska och geografiska förhållandena inom de under färden besökta trakterna må hänvisas till Sveriges Geologiska Undersökning, Årsbok 9 (1915) No. 5.

Vi anlände till Masugnsbyn måndagen den 14 juli på förmiddagen med buss från Kiruna. Första dagen ägnades åt det c:a 35 ha stora dolomitområdet nära järngruvorna, på bägge sidor av bäcken Rautasjoki.

Här insamlades ett ganska rikt material, vari ingå tre för Torne lappmark nya bladmossarter: *Barbula rigidula*, *Campylium Halleri* och *Seligeria diversifolia* var. *brevifolia*. Vidare kan omtalas, att den endast i Abisko funna *Hypnum fastigiatum* var. *recurvatum* (Arn. et Lindb.) Uggla förekom rikligt på dolomiten och oftast fruktifierande. Arnell, som först fann denna mossa i Sibirien i Jeniseiområdet, nybeskrev den tillsammans med S. O. Lindberg

som självständig art, men jag räknar den som en varietet. *H. recurvatum* har något kortare tillspetsade blad än *fastigiatum*, i spetsen tydligt sågade, starkt skärformigt böjda med *ena* bladkanten *ofta* uppåtvikt. Man träffar dock i samma tuva blad, som övergå i *fastigiatum*. De av mig insamlade formerna från ett tiotal lokaler inom Masugnsbyn överensstämma fullständigt med ett av ARNELLS originalexemplar från Jenisei (Krasnojarsk), som jag har i mitt herbarium. Ett annat exemplar från Nordfinland, insamlat av KOTILAINEN och bestämt till *recurvatum*, som jag också har, närmar sig ännu mera *fastigiatum*, men har också *ofta* ena bladkanten uppåtvikt. På solöppna, torra lokaler utbildar formen sig i enlighet med LINDBERGS och ARNELLS beskrivning, men på mera skuggiga och fuktiga lokaler närmar den sig *H. fastigiatum*. Det synes mig därför bäst att sätta densamma som varietet under *Hypnum fastigiatum*. Alltså: *Hypnum fastigiatum* (Brid.) Hn. var. *recurvatum* (Lindb. et Arn.) Uggla, n. comb. (*Hypnum recurvatum* (Lindb. et Arn.) Limpr.) Denna art mycket närstående former äro vidare: *H. dovrense* Kindb. och *H. dolomiticum* Milde.

På dolomiten märktes vidare rikligt *Tortula norvegica*, *Encalypta affinis* och *Scorpidium turgescens*, vilken senare växte å dolomitens nordsida i något kärrartad mark.

Jag vill ej underlåta att redan här nämna några ord om floran i allmänhet. Det var iögonenfallande hur många verkliga fjällväxter som trivdes här, särskilt på dolomitområdet. *Dryas* växte i oräkneliga massor, både den vanliga och den rödlätta formen. För övrigt antecknade vi i förbigående följande högre fjällväxtarter:

Antennaria alpina
Anthyllis vulneraria v. *affinis*
Asplenium viride
Carex capitata
» *Halleri*
» *macloviana*
» *parallela*
Cerastium alpinum
Cystopteris montana
Epilobium anagallidifolium
Equisetum scirpoides
Eriophorum Scheuchzeri
Euphrasia minima
Gentiana nivalis
Gymnadenia conopsea v. *lapponica*
Phleum alpinum
Poa alpina
Sagina Linnaei
Salix arbuscula
Saussurea alpina
Silene acaulis
Selaginella selaginoides
Sparganium hyperboreum
Tofieldia palustris
Woodsia alpina

Härtill kunna läggas de av Samzelius (Bot. Not. 1890) angivna:

Alsine biflora — *Sibbaldia procumbens*
Saxifraga aizoides — *Stellaria calycantha.*

Å strandsluttningarna norr om bäcken trivdes jättestora, buskliknande exemplar av *Veronica longifolia*, och i Isokursun alldeles intill norrbottensgränsen kunde man se talrika frodiga exemplar av *Actaea erythrocarpa*. Naturskyddsområdet, som utgjorde en mindre del av dolomiten, låg mycket torrt, varför floran här var synnerligen mager. *Dryas* växte visserligen i överflöd även här, men övriga anmärkningsvärda fanerogamer eller bladmossor kunde vi ej finna.

Tisdagen den 15 juli undersöktes i huvudsak den s. k. Isokursun. Isokursu utgöres av en omkring tjugo meter djup kanjon, genom vilken Rautasjoki flyter. Isokursus södra sluttning är rik på dolomitiska bergarter och uppvisar en rik och yppig flora. Vi funno här icke mindre än åtta för Torne lappmark nya bladmossor: *Amblystegium Juratzkanum*, *Anomodon longifolius*, *Bartramia Halleriana*, *B. pomiformis* var. *crispa*, *Campylium Halleri*, *Encalypta mutica*, *Leucodon sciuroides*, *Neckera pumila*. Särskilt *Encalypta mutica* är värd uppmärksamhet. Den är förut endast funnen på två lokaler i Västergötland, där Hülphers samlat den på bägge lokalerna. I Isokursu fanns på samma växtplats som *E. mutica* även den sällsynta *E. procera*. Isokursu är även mycket rik på *Mnium*-arter. Vi funno bl. a. *M. cinclidioides*, *hymenophylloides*, *lycopodioides*, *orthorrynchum* och *riparium*.

På stenar i Rautasjoki samlade jag en säregen form av *Hygrohypnum alpestre*, som jag har kallat *Hygrophypnum alpestre* (Hedw.) Loeske f. *mollissima* Uggla. Caespitosa nigro-fuscoatra; folia mollissima, oblonga et obtusa, involuta; costa tenuis, bifurcata. De mjuka, långsträckta och veckade bladen med den tunna, greniga nerven skilja formen från huvudarten. De starkt konkava bladen med (åtminstone å de övre bladen) sina bakåtböjda liksom påsatta spetsar hänvisa formen otvetydigt till *H. alpestre*. Samma varietet har jag funnit i Mörviksbäcken i Åre samt i Abisko. *Hygrohypnum alpestre* är för övrigt en art som ännu ej blivit föremål för den uppmärksamhet den förtjänar och kräver.

Onsdagen den 16 juli besöktes ett område kring Rautasjoki sydväst om dolomitområdet, märkligt genom en egendomlig geologisk formation, av befolkningen benämnd Kissan kulta pilaria

(kattguldpelare). Dessa bestodo av jättelika rotfasta parallellepipediska block av leptitisk gnejs med lodräta c:a 10 meter höga väggar. Mellan »pilaria» och dolomitberget är ett kärr, där vi funno *Dicranum angustum* och *Bryum neodamense* var. *fragile* samt en del splachnacéer, såsom *Splachnum ampullaceum*, vilken ej förut är funnen i Torne lappmark. Å »pilaria»-blocken var vegetationen mager på grund av den torftiga och torra ståndort som bergarten erbjuder. Dock samlade vi här *Dicranum robustum* var. *alpinum* och *Cynodontium tenellum*.

Torsdagen den 17 juli fortsattes resan till Abisko, och den 18 gjordes en exkursion till Björkliden med särskild uppmärksamhet riktad mot de bägge större bäckfårorna av Kåppasjokk och Låktatjokk.

Den förut från dessa trakter kända *Seligeria tristichoides* sågs på två olika lokaler, en norr och en söder om järnvägen. Dessutom funno vi vid Silverfallet i Torne lappmark den ej förut observerade *Seligeria Doniana*.

Orthothecium-vegetationen var ovanligt rik. Sålunda frodades de bägge arterna *chryseum* och *intricatum* ymnigt. Vi funno dessutom en synnerligen intressant mellanform, som synes stå nära N. C. Kindbergs *O. complanatum* från Kongsvold enligt den avbildning som finnes i Roths bekanta arbete: Die Europäischen Laubmoose. Kindberg upptar denna form som underart under *rufescens*, men mig synes den böra intaga en plats mellan *chryseum* och *strictum*, varför jag här nedan kommer att upptaga den som: *Orthothecium strictum* Lor. var. *cuspidatum* Uggla. Caespitosa intermedia *O. chrysei* et *O. stricti*; folia stricta, ovato-lanceolata, revoluta et sulcata longe-cuspidata, binervia subnitida.

O. strictum f. *typica* har starkt konkava, mycket tättsittande, »imbrikata» och breda blad, då däremot var. *cuspidatum* har glest ställda, nästan plana, utstående och lancettlika blad. Varieteten förekommer enligt mina egna samlingar i Lycksele, Pite och Torne lappmarker (se jämförande bild, fig. 1).

Efter Kåppasjokk funno vi täta bestånd av *Mnium hymenophyllum* rikt utrustade med ♂-blommor och dessutom även ymnigt försedda med flagellartade brytskott, vilket förhållande Hj. Möller också tidigare iakttagit hos sagda art.

Lördagen den 19 juli företogo vi en utfärd till Låktatjokko fjällstuga c:a 11 km väster om Björklidens station och belägen

Fig. 1. *A* = blad av *Orthothecium strictum* var. *cuspidatum* från Björkliden i Torne lappmark (Uggla). *B* = blad av *Orthothecium strictum* från Spetsbergen (Berggren).

1,228 m ö. h. Hemfärden, som skedde påföljande dag, gick i en något annan riktning, nämligen till Låktatjokko hållplats. På så sätt fingo vi en ganska god inblick i vad denna förut så föga undersökta trakt hade att bjuda i bryologiskt hänseende. Den fjälltrakt vi sålunda genomkorsade syntes uppbyggd i överensstämmelse med Nuoljas geologi, d. v. s. av kalkrika glimmerskiffrar. Detta gav sig också tydligt tillkänna genom den rika fanerogamfloran. Av märkligare fanerogamer kan jag nämna *Chamorchis alpina*, *Campanula uniflora* och *Antennaria carpatica*.

Av bladmossor funno vi visserligen inga nya för Torne lappmark med undantag för den arktiska och överallt mycket sällsynta *Arctoa fulvella* (Dicks.) var. *Anderssonii* (Wich.) H. Perss. et Uggla, n. comb. (*Arctoa Anderssonii* Wich., Flora 1859.)

Dr H. Persson och jag ha degraderat denna form till varietet, emedan i vårt fynd från Låktatjokko en del individ i samma tuva voro försedda med kapselskaft av upp till 2 mm längd. Eftersom *fulvella* enligt Amann kan ha så korta fruktskaft och *Anderssonii* enligt Wichura endast skall ha 1 mm seta, måste man betrakta en del av mina exemplar fullt intermediära mellan *fulvella* och *Anderssonii* Wich. Bäst synes oss därför att ge formen

rang av varietet. Man brukar aldrig finna mer av den än enstaka tuvor, och den får nog tydas som en arktisk ståndortsmodifikation. Samma form samlades, såsom BROTHERUS nämner i Englers Pflanzenfamilien, av den svenske storsamlaren och bryologen civilingenjör P. DUSÉN på Jan Mayen. Han beskrev formen som *Grimmia Jan Mayensis* Dus., men kom senare själv underfund med sitt misstag och rättade det. Jag har ett av HESSELBO på Island taget exemplar med helt insänkta kapslar och vid första påseende så förvillande likt en *Grimmia* (*Schistidium*), att man lätt kan förstå DUSÉNS misstolkning.

Ännu en arktisk bladmossa kan antecknas från dessa trakter, nämligen den endast på några få lokaler i Lappland antecknade *Psilopilum laevigatum* var. *aloma*, i Torne lappmark förut känd endast från Karesuando, där LÆSTADIUS fann arten år 1859. Anmärkningsvärt är även att vi hittade två nya lokaler för *Dryptodon atratus* på c:a 1,000 och 1,100 m ö. h. och belägna c:a 1 km från varandra. Härigenom, kan man säga, bestyrkes även riktigheten av DIXONS och NICHOLSONS fynd av mossan ifråga den 24 aug. 1907 på det ej så långt från våra lokaler avlägsna fjället Vassitjokko.[1] (HOLMGRENS av HARTMAN 1871 angivna fynd från Qvickjokk torde däremot få upptagas med försiktighet, emedan det ej blivit bevarat och lokalen ej kunnat återfinnas trots ivrigt efterforskande av flera svenska bryologer.) Om den glimmerskiffer på vilken våra fynd av *D. atratus* växte är metallförande (Cu, Fe) kan jag ej säga. Enligt HAGEN och LOESKE torde så oftast vara fallet på denna arts lokaler i Norge och Mellaneuropa.

Trakten närmast Låktatjokko fjällstuga var relativt mossfattig. På 1,200 m ö. h. sågos: *Encalypta alpina*, *Bryum arcticum* och *Grimmia funalis* samt invid snölägen och i kalla fjällbäckar *Andreaea alpestris*, *obovata*, *nivalis*, *Blyttii* och *Hartmanii* i stora granna exemplar. Något lägre ner men fortfarande i regio alpina kunde vi observera *Drepanocladus exannulatus*-former, en säregen ljusgrön form av *Hygrohypnum ochraceum* med utdragna bladspetsar och utan de luckra ytcellerna hos stammen, som annars anses utgöra

[1] Sedan DIXON och NICHOLSON funno *D. atratus* på Vassitjokko har det förflutit 34 år. Det är därför så mycket märkligare, att docent R. FLORIN, som besökte Abiskotrakten strax efter oss, fann denna i Sverige stora sällsynthet på Slåttatjokko, en lokal strax söder om Nuolja, dessutom i fruktifierande exemplar. Icke nog härmed, han fann även den intermediära formen *Arctoa fulvella* var. *Anderssonii*.

en väsentlig karaktär. På c:a 700 meter växte *Desmatodon latifolius* och *Stegonia latifolia* samt i björkskogsbältet på ett större stenblock *Lescuraea saxicola* med ovanligt breda, tvåveckiga blad och kortare celler än normalt och sålunda påminnande i hög grad om *Pseudoleskea decipiens*. Då emellertid frukter saknades och sistnämnda art skall växa i regio alpina, måste man nog hänföra denna form till *Lescuraea*.

Måndagen den 21 juli gjorde vi ett besök vid Korsavaggefallet och sågo i dess närhet *Seligeria tristichoides*, förut funnen i dessa trakter både av Dixon & Nicholson och av Jäderholm. Under vägen sågo vi bland annat även den härifrån förut kända *Thuidium recognitum* och vid bron över Abiskojokk *Hygrohypnum polare* med dess varietet *falcatum*.

Vår sista exkursion företogs onsdagen den 23 juli till Pessinenjoki mellan stationerna Stordalen och Kaisepakte. Vår plan var att besöka ett dolomitområde beläget vid bäcken c:a 6 km söder om järnvägen. Terrängen var här mycket besvärlig, och det tog oss lång tid att nå vårt mål, vilket ej heller motsvarade våra förväntningar i så måtto, att vi ej påträffade några förklyftningar i dolomiten lämpade för goda mosslokaler. På fjällheden växte *Dicranum glaciale*, som vi också sett vid Låktatjokko. I övrigt stötte vi på endast vanligare fjällmossor utan större intresse i växtgeografiskt hänseende.

I övrigt vill jag framhålla att vi avsett att *endast från Masugnsbyn* insamla alla av oss påträffade arter, då vi däremot från de övriga lokalerna omkring Abisko endast medtagit mera sällsynta och anmärkningsvärda bladmossor.

I nedanstående artlista har jag i allmänhet använt nomenklaturen i C. Jensen, Skandinaviens Bladmossflora. 1939.

I artförteckningen har jag använt följande förkortade beteckningar: A = Abisko, B = Björkliden, D = dolomitområdet i Masugnsbyn, K = isokursu, L = Låktatjokko, N = Pessinenjoki, P = pilariaområdet.

Jag vill slutligen ej underlåta att framföra mitt tack till dr Herman Persson, som alltid med stort tillmötesgående och intresse ställt sin bryologiska kunskap och erfarenhet till mitt förfogande, hjälpt mig att bestämma former av släktet *Bryum* och kontrollerat en del andra kritiska mossarter.

* * *

Artlista.

Amblystegium Sprucei, K.
» *Juratzkanum*, K.
Amphidium lapponicum, K.
» *Mougeoti*, K.
Andreaea alpestris, L.
» *Blyttii*, L.
» *Hartmanii*, L.
» *nivalis*, L.
» *obovata*, L.
» *rupestris*, P.
Anoectangium compactum, B.
Anomodon longifolius, K.
Arctoa fulvella, L.
Arctoa fulvella var. *Anderssonii*, L.
Aulacomnium palustre, K, P.
» *turgidum*, L, B.
Barbula convoluta, D.
» *rigidula*, L.
Bartramia Halleriana, K.
» *pomiformis* var. *crispa*, K.
Blindia acuta, K, B.
Brachythecium reflexum, D, K.
» *rivulare*, K, N.
» *salebrosum*, B, D, B.
» *turgidum*, L.
Bryum affine, B, D.
» *arcticum*, L, D.
» *archangelicum*, L.
» *cirratum*, B, L.
» *caespiticium*, K.
» *cuspidatum*, K.
» *Duvalii*, K, B.
» *elegans*, K.
» *inclinatum*, D, B.
» *neodamense*, P.
» *neodamense* var. *fragile*, P.
» *intermedium*, K.
» *pallens*, D, K.
» *pseudotriquetrum*, P.
Calliergon cordifolium, K.
» *megalophyllum*, D.
» *sarmentosum*, L.
» *stramineum*, K.
Campylium Halleri, D, K.
» *stellatum*, B, K.
Catoscopium nigritum, K, P.
Ceratodon purpureus, D.
Cinclidium stygium, B, K, L.
Conostomum tetragonum, B.
Cratoneurum commutatum, B.
» *commutatum* var. *falcatum*, D, P,
» *filicinum*, D.
» *decipiens*, B, D.
Cynodontium strumiferum, K.
» *tenellum*, B, P.
Desmatodon latifolius, L.
Dichodontium pellucidum, B.
Dicranella varia, D.
» *crispa*, D.
Dicranoweisia crispula, B, D, K, L.
Dicranum angustum, P.
» *Bergeri*, P.
» *Bonjeani*, P.
» *elongatum*, P.
» *fuscescens*, K.
» *glaciale*, L, N.
» *majus*, K.
» *montanum*, K.
» *Muehlenbeckii*, D.
» *robustum* var. *alpinum*, P.
» *scoparium*, P.
» *scoparium*, var. *paludosum*, P.
» *undulatum*, P.
Distichium capillaceum, D, K, P.
» *inclinatum*, D.
Ditrichum cylindricum, D.
» *flexicaule*, D, K.
Drepanocladus exannulatus, L.
» *exannulatus* var. *brachydictyus* f. *orthophylla*, L, N.
» *revolvens*, D, P.
» *Sendtneri*, P.
» *tundrae*, A.
» *uncinatus*, D, K, P.
Dryptodon atratus, L.
Encalypta alpina, B, L.
» *affinis*, D.
» *contorta*, K.
» *mutica*, K.

Encalypta procera, K.
Eurynchium strigosum, K.
Fissidens adiantoides, K.
» *osmundoides*, K.
Fontinalis dalecarlica, D, P.
» *gothica*, A,
Funaria hygrometrica, D.
Grimmia elongata, L.
» *funalis*, L.
» *ovalis*, A.
» *torquata*, B. K.
Gymnostomum rupestre, K.
Hygrohypnum alpestre, A, B, L, P.
» f. *mollissima*, K, A.
» *dilatatum*, K.
» *ochraceum*, L, N.
» *palustre*, A, N.
» *polare*, A.
Hylocomium pyrenaicum, D, K.
» *Schreberi*, B, K, P.
» *splendens*, D.
» *triquetrum*, D, K.
Hypnum arcuatum, P.
» *cupressiforme*, P.
» *fastigiatum* var. *recurvatum*, D, K.
Leptobryum pyriforme, D.
Lescuraea saxicola, B, D.
Leskeella nervosa, K, D.
» *tectorum*, B.
Leucodon sciuroides, K.
Meesea uliginosa, K. P.
Mnium cinclidioides, K.
» *cuspidatum*, K.
» *hymenophylloides*, K.
» *hymenophyllum*, B.
» *lycopodioides*, K.
» *orthorrynchum*, B, K.
» *pseudopunctatum*, B, K.
» *punctatum*, B, K.
» *riparium*, K.
» *rugicum*, K.
Myurella julacea, K.
Neckera oligocarpa, K.
» **pumila**, K.
Oncophorus Wahlenbergii, A, B, L.
» *virens*, A, P.
Orthothecium chryseum, B.
Orthothecium intricatum, B, K.
» *rufescens*, K.
» **strictum** var. **cuspidatum**, B.
Paludella squarrosa, P.
Philonotis fontana, K.
» *tomentella*, B, K.
Plagiopus Oederi var. *microcarpus*, B.
Plagiothecium denticulatum, K.
» *laetum*, K.
Pogonatum urnigerum, B, D, L.
Polytrichum alpinum, B, K, L.
» *commune*, D.
» *juniperinum*, D.
» *norvegicum*, L.
» *strictum*, L.
Pseudoleskea radicosa, D, K.
» **radicosa** var. **Jemtlandica**, K.
Psilopilum laevigatum var. **aloma**, L.
Pterigynandrum filiforme, K.
Ptilium crista castrensis, K.
Rhacomitrium fasciculare, L.
» *microcarpon*, D, K.
» *sudeticum*, L.
Rhytidium rugosum, B.
Saelania caesia, D.
Schistidium angustum, D, L.
» *apocarpum*, B, D, K.
» *gracile*, K.
Scorpidium scorpioides, D.
» *turgescens*, D.
Seligeria diversifolia var. **brevifolia**, D.
» **Doniana**, B.
Seligeria tristichoides, A, B.
Splachnum ampullaceum, P.
» *luteum*, P.
» *ovatum*, P.
» *vasculosum*, P.
Stegonia latifolia, B.
Tayloria lingulata, P.
Tetraphis pellucida, K.
Thuidium abietinum, D, K.
» *recognitum*, A.
Timmia austriaca, B, D.
» *norvegica*, B.
Tomenthypnum nitens, B, K.

Tomenthypnum nitens var. *involutum*, B, L.
Tortella fragilis, L.
» *tortuosa*, D, K.
Tortula norvegica, D.
Ulota curvifolia, K.
Webera albicans, K, N.
» *cruda*, B, K.
» *grandiflora*, D.
» *longicolla*, K.
» *nutans*, D, K, L.

LITTERATUR.

Amann, Jules & Meylan, Charles 1912. Flore des Mousses de la Svisse.
Arnell, H. W. & Jensen, C. 1910. Die Moose des Sarekgebietes.
Braithwaite, R. 1887—1905. The British Moss-Flora.
Brotherus, V. F. 1923. Die Laubmoose Fennoskandias.
Dixon, H. N. 1924. The Students Handbook of British Mosses.
Hagen, I. 1900—29. Forarbeider til en Norsk Lövmosflora.
Hartman, C. J. 1870. Handbok i Skandinaviens Flora.
Husnot, T. 1834—94. Musgologia Gallica.
Jensen, C. 1915—23. Danmarks Bladmosser.
—»—. 1939. Skandinaviens Bladmossflora.
Kindberg, N. C. 1903. Skandinavisk Bladmossflora.
Limpricht, K. G. 1870—1904. Die Laubmoose.
Lindberg, S. O. & Arnell, H. W. 1890. Musci Asiae Borealis.
Mönkemeyer, Wilh. 1927. Die Laubmoose Europas.
Roth, G. 1904. Die Europäischen Laubmoose.
Schimper, W. Ph. 1876. Synopsis Muscorum europaeorum.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

BLECHNUM SPICANT I SKÅNE.

av

H. WEIMARCK.

Blechnum Spicant anses väl av de flesta botanister vara en i Skåne ganska sällsynt art, som man i regel blott anträffar i enstaka exemplar på långt från varandra skilda lokaler. På den skånska slätten saknas den nästan fullständigt, men i mera kuperad terräng, såsom på Romeleåsens sluttningar, börjar den uppträda, ehuru den där måste betecknas som både sällsynt och sparsam. Hittills äro endast 5 lokaler kända från denna höjdsträckning, och flera av dem representeras av för länge sedan gjorda fynd. Blott två äro av färskare datum och utgöras av 1 resp. 3 individ. Om arten fortfarande existerar på de övriga lokalerna är ej bekant. Allt tyder på att *Blechnum* spritts hit genom långflykt av sporer i varje särskilt fall, men att betingelser för ett rikare uppträdande saknas.

Linderödsåsen, centrala Skånes småkuperade terräng och Söderåsen erbjuda efter allt att döma en bättre miljö för *Blechnum*, ty här ligga lokalerna tätare (se kartan, fig. 1), och på var och en av dem finnas ofta flera—många exemplar. I trakten av Skäralid t. ex. har jag sett den på flera ställen beståndsbildande. Även Hallandsåsens höjdsträckning är tydligt markerad på kartan. De högsta lokalfrekvenserna synes arten nå inom Oderljunga sn och i området mellan Immelsjön och Ivösjön i nordöstra Skåne. Kartbilden är emellertid så till vida missvisande, som den relativa anhopningen här får tillskrivas den noggranna undersökning, som i Oderljunga utförts av fil. kand. Asta Lundh åren 1939—41 och N. Ivösjön av H. Johansson 1916.

I Skåne äro f. n. närmare 200 *Blechnum*-lokaler kända. Av dem äro, som redan nämnts, åtskilliga upptäckta för lång tid sedan,

Fig. 1. Utbredningen av *Blechnum Spicant* i Skåne. — Öppna ringar beteckna ofullständiga lokaluppgifter. Den breda linjen markerar MG, i huvudsak enl. Ekström (Sv. Geogr. Årsb. 1936, sid. 73).

och flera av dessa hysa veterligen ej numera några exemplar. Kartan visar därför ej den aktuella fördelningen utan blott de inrapporterade lokaler, på vilka *Blechnum* för en längre eller kortare period kunnat hävda sig. I synnerhet vid äldre fynd saknas dessutom uppgifter om individfrekvens. För bedömande av artens stationära eller efemära uppträdande på en viss lokal eller inom ett visst område äro sådana uppgifter av det största värde.

Det är att vänta, att ett stort antal lokaler skola upptäckas under den fortsatta inventeringen av den skånska floran. Min avsikt med att redan nu publicera en utbredningskarta är därför ej att ge en exakt bild över artens verkliga fördelning utan i

stället att söka visa, att oregelbundenheten i fördelningen är skenbar. *Blechnum* uppträder i själva verket inom ett område, som haft en annan historia än den areal, där arten saknas. Vidare har jag velat ytterligare framhålla, hur viktigt det är att lämna exakta uppgifter om växtlokalers läge och om ståndortens beskaffenhet.

Den oregelbundna heldragna linjen på kartan är den högsta marina gränsen. Granskas *Blechnum*'s fördelning i förhållande till denna gräns, enligt vedertaget bruk kallad MG, finna vi, att av alla kända lokaler blott ett fåtal falla väsentligen därnedanför. Dessa äro 2 i Jonstorps sn och 2 i Allerum, alla i nordvästra Skåne. Omkr. 25 lokaler ligga i eller i omedelbar närhet av MG, alla de återstående ovan denna gräns.

Blechnum är en suboceanisk art, som längst i väster av sitt skandinaviska utbredningsområde, t. ex. i Jylland, förekommer på fuktiga hedar. Holmberg (Skand. Flora, häfte 1, 1922, sid. 25) skriver därom: »Skog., bergrött. (så oftast i *S.*), i artens eg. utbredn.-område mest på hedar; ...». Så gott som alla de skånska lokaler, på vilka jag sett *Blechnum* växa, ligga i sluttningar eller i kanten av bäckdalar och -raviner (se kartan). I regel kan man på dess ståndort påvisa frambrytande grundvattenströmmar. En mycket karakteristisk lokal är den ofta branta sluttning, som uppkommer ovan en källa därigenom, att det finare materialet bortföres av det framsipprande vattnet och blott det grövre lämnas kvar. Grovt, något mull- eller torvblandat grus synes vara det bästa underlaget. Om artens ståndortskrav vågar jag därför framkasta den förmodan, att en väl genomluftad mark med frisk grundvattenström är en av förutsättningarna för artens rätta trivsel. *Blechnum* synes också föredraga tämligen kalkfattigt underlag, och detta skulle förklara dess sparsamma uppträdande på och vid Romeleåsen, vilken i motsats mot de övriga skånska åsarna och Nordskånes kuperade terräng är täckt av kalkrik morän. Om denna tolkning är riktig, får *Blechnum*'s fördelning inom Skåne i förhållande till MG sin naturliga förklaring. Ty nedanför MG är terrängen i allmänhet m. el. m. flack, och, vad viktigare är, grundvattenströmmar nära markytan och i dagen trädande källor äro mycket sällsynta. Slutligen består markens ytskikt i största utsträckning av marina leror och moränleror, inom vilka luft- och vattencirkulation äro obetydliga. I andra fall utgöres marken av sand, som är genomsläpplig och därför för torr.

MG framträder ofta i terrängen som en markerad abrasionsbrant, i vilken grundvattenströmmar träda fram. I eller i omedelbar närhet av denna gräns ligga också 28, d. v. s. omkr. 1/7, av alla skånska fynd.

Anledningen till *Blechnum*'s relativa sällsynthet i Nordskåne från Vittsjö till Örkened förefaller mera oklar. Vanligen är ormbunken vintergrön, i det blott de upprätta, fertila bladen vissna ned om vintern. Alla exemplar, som anträffades 1941 inom Vittsjöområdet, voro emellertid sterila och ovanligt små. De hade fullständigt frusit bort under den föregående onormalt kalla vintern, kanske även under vintern 1939—40. De första fynden gjordes i slutet av juli, och då voro bladen ännu relativt unga och outvecklade. Enligt vad jag inhämtat av botanister, verksamma i andra delar av Skåne, synes detta ha varit regel år 1941. Möjligen kan därför artens avtunnande mot det småländska höglandet ha klimatiska orsaker. I fjällen går arten visserligen ända upp i den subalpina regionen, men detta kan förklaras genom förekomsten av ett tjockare, mot avdunstning och intorkning skyddande snötäcke. *Blechnum* kan också inom olika delar av sitt område vara representerad av skilda ekotyper med olika härdighet. Exemplar, som härstamma från fjälltrakterna, ha i varje fall genomsnittligt betydligt mindre blad än de, som äro hämtade från sydliga områden. Här kunna dock blott experiment lämna klarare besked.

I nedanstående förteckning över hittills kända skånska lokaler ha följande starkare förkortningar använts:

Ag = Areschoug, Skånes flora, 2. uppl. 1881.
B. N. = Botaniska Notiser.
L. = Botaniska Museet, Lund.
Lilja = Lilja, Skånes Flora, 2. uppl. 1870.
S = Botaniska Avdelningen, Riksmuseum, Stockholm.
Sk. N. = Skånes Natur.
U. = Botaniska Museet, Uppsala.

Tre lokaler ha markerats med öppna ringar. Två av dem äro sådana, som ligga i närheten av MG, men som blivit så diffust angivna, att man ej kan avgöra, var de ligga i förhållande till denna gräns. Lokaluppgiften »Östra Ljungby» kan mycket väl avse en plats, ovan eller i den marina gränsen, ty denna framgår genom socknen blott omkr. 2 km norr om kyrkan. »Hässleholm» ligger mera avlägset från denna gräns, men med känne-

dom om det ringa kravet på exakt lokalangivning hos äldre botanister kan uppgiften mycket väl avse någon plats på Nävlingeåsens nordsluttning. Slutligen har även lokaluppgiften »Hörja vester om Maglebjer» måst uppfattas som osäker, då »Maglebjer» ej finnes angiven på någon av de tillgängliga kartorna. Ringen har därför placerats vid Hörja kyrka.

Till slut vill jag här framföra mitt tack till alla dem, som med uppgifter om fynd bidragit till att göra utbredningskartan så fullständig, som nu blivit fallet. Jag är också tack skyldig professor Heribert Nilsson, vilken välvilligt ställt medel till förfogande för framställning av underlagskartan och herr Fritz Jönsson, som ritat underlaget.

Lokalförteckning.

Allerum: Kulla Gunnarstorp, Ag 1881, s. 557; d:o Sternvall 1887 (L.); Sofiero—Hittarp, Lindman 1896 (S.); mellan Sofiero och Hittarp, Engstedt 1909 (S.); Laröd, sluttn. några hundra m N badrestaurangen, Lange 1941. — **Andrarum**: Lilja 1870, s. 777; Ag l. c.; Areschoug 1856 (U.); Christinehof, Areschoug 1857 (U.); Brorsson och Nathorst 1864 (L., S.); 1 km NNO Saxhusa, sluttn. vid bäck, Alroth; nära torpet Agusa, Grimvall. — **Ask**: St. Röka, Lilja l. c.; Ag l. c. — **Billinge**: Bäringe, Lilja l. c.; Ag l. c. — **Bläntarp**: Simonstorp i Fålahagen, Leche Prim. Fl. Scan. 1744, s. 20, 21; Lilja l. c.; Ag l. c.; Gertz Sk. N. 1926—27, s. 27; 1 km V Karups gård i dike, Waldheim 1939 (L. S.). — **Ö. Broby**: S fabriken vid Östanå, ymnigt, Hasslow. — **Brunnby**: Kullen, Ag l. c.; Freidenfeldt 1890 (L.); Benckert 1897 (L.); Kullen, Lindroth 1921 (S.); Westerström 1931 (Hb. Forssell). — **Brönnestad**: Hovdala, Lilja l. c.; Ag l. c.; Spraglaröd, Hamnström 1864 (L., U.). — **Brösarp**: Torkebergs källor, Brown 1865 (U.). — **Båstad**: Lilla Båstad, Agardh 1808; Gertz Sk. N. 1933, s. 21; Hallandsås vid Båstad, Segerström 1913 (S.); 500 m ONO Båstad stn, Axell 1933—37. — **Ekeby**: St. Haberga, Holmberg 1927 (L.). — **Emislöv**: Feleberga—Sibbhult, Hasslow. — **Finja**: Tyringe. K. Olsson 1899 (S.); nära järnvägen mot V. Torup. ymnigt, Axell 1937; 3 km S Tyringe, mosse, Björnström 1939 (L.); 1,5 km NNV Tyringe stn, få sterila ex., Björnström 1939. — **Fränninge**: Vallarum Ag l. c.; Fränninge—Vallarum, Löfvander 1892 (L.). — **Fulltofta**: Ramstorp, Ag l. c.; Ramstorps fälad, Cöster 1861 (L.); Hästäng, Gorton 1925 (L.). — **Fågeltofta**: mellan Frörum och Tranås, Lilja l. c.; Ag l. c.; Kronovall, Kurck 1895 (L., S.). — **Färingtofta**: N. Johansson 1931 (L., U.); NV sluttn. mot Karupsbäcken, c:a 700 m NO kyrkan, N. Johansson 1930; c:a 1 km SSO kyrkan vid Rävabackahuset, N. Johansson 1932. — **Förslöv**: flst., Lilja l. c.; Ag l. c.; Karlstorp, Lilja l. c.; Ag l. c.; Förslöv, Jönsson (L., U.); Christer-Nilsson 1890 (S.); Himmelstorp, Uggla; c:a 1 km O Himmelstorp, Uggla. — **Glimåkra**: c:a 1 km ONO Stenudden, Hallabron (»Immeln—Broby, Hallabron»), Neuman 1914 (Herb. Neum. L.); S sidan av

Rolstorpssjön, Norlindh. — **Grevie**: c:a 4,6 km ONO Atteköp, Lindquist; Sinarpsdalen, kärr strax V järnvägen O Salomonshög, Axell 1941. — **Gudmuntorp**: i en björkdunge mellan Gudmuntorp och Pugerup, högst ställs., Lindblom B. N. 1843, s. 153. — **Gödelöv**: Romeleklint, Fristedt 1865 (S.). — **Hjärnarp**: Lidforss 1884 (S.); Wallengren 1888 (U.); Lerbäckshult, N. Johansson B. N. 1891, s. 157. — **Hjärsås**: Tydell 1871 (S., U.); Breanäs—Gyvik, Mortensen Bot. Tidsskr. 1874—76, s. 220; Gertz Sk. N. 1925, s. 21; Breanäs, Ag l. c.; Axeltorp, Sjögren 1900 (L.); c:a 2 km O Sibbhults stn, Holms kvarn, H. Johansson 1913; c:a 4,2 km OSO Sibbhults stn, Dörrhult, H. Johansson 1913. — **Hov**: c:a 800 m OSO Knösen, 20 m V lilla bäcken, Axell 1941. — **Huaröd**: Rotsberg, Weimarck 1931 (L.). — **Häglinge**: S Bosarpssjön, Vessmantorp—Loarp vid gränsen till Linderöd, Uddling. — **Hällestad**: c:a 2 km V Wasaholm, ljungbacke, Nyholm. — **Hälsingborg**: ost om Hälsingborg bort emot V. Ramlösa i en djup ravin, där sandstenslagret blottats, 1822 (Herb. Wahlenberg U.); Ramlösa i Jordbodalen, Lilja l. c.; Ag l. c.; Gåsebäck, Södervall; Hälsingborg, Cedervall 1876 (L., S., U.); Jordbodalen, Wallengren 1883 (L., S., U.). — **Hässleholm**: Lilja l. c. — **Hästveda**: Sjöröd, Turesson 1906. — **Hör**: Höörs fälader, Lilja l. c.; Höör, Ag l. c. Gunnarsson 1889 (S.); B. Nilsson 1902 (L.); Långstorp nära Ulfsberg, Lindquist 1928 (L.). — **Hörby**: Slagtofta, Gorton 1923 (L., S.); Herröd, Gorton 1924 (L.); Slagtofta, Lange 1924 (L., S.). — **Hörja**: V Maglebjer, Lilja l. c.; Ag l. c. — **Hörröd**: Grönhult, Tedin 1884 (L., S.). — **Ignaberga**: på Nävlingeåsen c:a 4,6 km SSV kyrkan vid mossen nära sockengränsen, H. Johansson 1916 (S.); c:a 2 km SV Maglaröd, Hasslow. — **Ilstorp**: Svansjö, Lilja l. c.; Ag l. c. — **Jonstorp**: Glimminge, Muchardt 1915 (L.); Bökebäck, vid Skälderviken, c:a 6 m ö. h., Lidén 1920; Gertz Sk. N. 1935, s. 36; c:a 800 m NNO punkt 26,54 på sluttn. vid bäck, T. Håkansson 1940. — **Konga**: Gillastig, Lilja l. c.; Konga Ö, H. Nilsson 1926 (L.); Gillastig, Lindquist 1927 (L.). — **Kvidinge**: c:a 600 m VNV Körslätt, Svea Mårtensson, 1941. — **Kågeröd**: Ag l. c.; Tedin 1914 (L., S.); Söderåsen N Kågeröd, Sylvén B. N. 1936, s. 154; 500 m V Byröd, övergång mellan blandskog och öppen, stenig mark, vid dike, c:a 10 ex., Overton 1939; 200 m N Byröd, kanten av skogsväg, 1 ex., Overton 1939; 100 m S Finstorp, stenig enmark i sänka vid damm, ymnigt, Overton 1939; d:o vid källa, 10—15 ex., Overton 1940. — **Ö. Ljungby**: Lilja l. c.; Ag l. c.; Hultberg 1862 (S.). — **Loshult**: Olin 1892 (L.); Gnubbefälle, Hall 1940; Gnubbefälle, Sjölin 1941. — **Matteröd**: c:a 2 km NV kyrkan intill punkt 409, Björnström 1939. — **S. Mellby**: Bästekille, J. Håkansson 1888 (L.); Åkarp, Asplund 1928 (L., S.); Åkarp, P. Tufvesson 1931 (L., U.). — **Näsum**: Blistorpshagen, Aug. Hammar 1845 (U.); (alla följande lokaler av H. Johanson 1919): c:a 1,8 km VNV kyrkan i bäckravin V Västanå by, 3 lok.; c:a 3 km VNV kyrkan mot mossen punkt 135, 2 lok.; kring mossen punkt 135, 4 lok.; Skånarp, c:a 800 m NNV Östafors stn; höjden 2,3 km NNV kyrkan mot Blistorpsån; höjden 3,3 km NV kyrkan mot Blistorpsån, 3 lok.; Ryssberget 500 m NO Axeltorpsvikens nordspets; 800 m NO Axeltorpsvikens nordspets, bäckdal; Ryssbergssluttningen, 1,4 km SO kyrkan (S.) — **Oderljunga** (alla lokaler av Asta Lundh 1939—41): 400 m NV västl. gården i Dalshult, sluttn. i bokskog; c:a 2 km NO Heljalt vid liten bäck; 200 m

V 7. gården från norr i Hagstad, fuktig sluttn.; Lönndala—Heljalt 100 m S 4. gården från Lönndala skola; c:a 1,5 km NV Karlsholm sluttn. vid stengärdesgård; 400 m S Snillebygget; 100 m S gården SO Fjellransjön, dikeskant; S gården c:a 1,8 km VNV Bälinge, stengärdesgård; 1 km NO fiskdammen SO Troedsberga, sluttn. i tallskog; 1 km NO Kåshässle, vid stengärdesgård; 400 m S Amenabyggesjön, åssluttn.; 200 m NO Tostebo-holm; 200 m O Gyllholmen (= gården 700 m N Skingeröd), åssluttn.; 1,4 km NO Varshult, sluttn.; 2,2 km VNV Månstorp, sluttn.; 1,2 km SSO Tikebygget, vid bäck; 800 m SO Tikebygget; 100 m N Amenabygget, vid bäck; 100 m S östra gården i Hägnaden, vid rännil på sluttn.; nära gården 2 km SSO Varshult, sluttn. — **Oppmanna**: Hj. Nilsson, Ag l. c.; 1,5 km VSV Arkelstorps stn, ravin i höjdpartiet H. Johansson 1916; bäckdraget NO Högelycke, H. Johansson 1916; c:a 2 km NNO Kaffatorp, V sluttningen av höjden punkt 107, H. Johansson 1916; vid sockengränsen 1,9 km VSV Arkelstorps stn, H. Johansson (S.). — **Perstorp**: Stockholms kohage, Lilja l. c.; c:a 700 m SO Stensmölla, K. Eriksson 1940; c:a 1 km S Stensmölla, K. Eriksson 1941. — **Riseberga**: Skäralid, Tullberg, Ag l. c.; Gertz Sk. N. 1926—27, s. 57; Skäralid, Rosendahl 1909 (S.); Skäralid, Neuman 1911 (Herb. Neum. L.); Traneröd, Lindquist 1926 (L.); Traneröds mosse, Sylvén B. N. 1931, s. 56; Anderstorp, Emma Gehlin 1936; c:a 1,2 km O Dejebäck, fuktig bokskog på Skärets N sida, Weimarck 1937; c:a 1,5 km SSV Tostarp, fuktig bokskogssluttn., Weimarck 1937; Skäralid, Lange 1939. — **Risekatslösa**: mellan Kalmare mölla och stenkolsmöllan vid Bosarp, Linné Skånska Resa 1751, s. 365; Bosarps herrgård, Lilja l. c.; Ag l. c. — **Röke**: Englarp, Lilja l. c.; Ag l. c. — **Rörum**: bäckdal nära Dälperöd, Alm 1929 (S., U.). — **N. Rörum**: Montelin 1904 (S.). — **Röstånga**: Blinkarps och Härsnäs fälader, Lilja l. c.; Röstånga fålad vid Blinkarpsbäcken, Lilja l. c.; Gästgivargården—Odensjön, kärr till vänster i mängd, Lilja l. c.; Röstånga, Thedenius 1865 (S.); Blinkarps myr, Tullberg 1867 (S.); vid Odensjön i mängd, Hasslow 1890. — **S. Sandby**: Kungsmarken mot Linneberga, Ag l. c.; mellan Kungsmarken och Linneberga, Murbeck 1888 (L.). — **S:t Olov**: Jeppson 1890 (S.); Nostad, Neuman 1910 (Herb. Neum. L.); Kyrkerödstjärnen i kanterna, Ilien 1938 (L., S.); Måselycke, spars. i branterna mot bokskogen, Ilien 1938 (L., S.). — **Stenestad**: Ag l. c.; Dragesholm, Lilja l. c.; Dragesholm, Düben (S.). — **Stoby**: Röinge utmark på höjden, Hamnström 1863 (L.); Almaåns N brink strax O bron vid landsvägen Hästveda—Hässleholm, Hall 1939. — **Svedala**: Sjöholm 1898 (S.). — **V. Sönnarslöv**: Klöva hallar, Lindquist 1926 (L.). — **Tjörnarp**: Ag l. c.; vid vägen mot Stavaröd, Löwegren 1882 (L.); c:a 500 m N Åbbarp, N. Nilsson 1939. — **Tossjö**: Rössjöholm, Neuman 1912 (Herb. Neum. L.); Långhult, Lindquist 1926 (L.); Trollehallar, Lindquist 1926 (L.). — **Ö. Vemmerlöv**: Gyllebo, Roth 1882 (S.). — **Vitaby**: Västra Vitaby, Müntzing 1924. — **Vittsjö**: Nordström 1902 (L., S., U.); Sylvén B. N. 1931, s. 56; Olastorp strax S gården kärrkant, 3 ind., Weimarck 1941 (L.); c:a 700 m VSV Olastorp, fuktig sluttn., Weimarck 1941; c:a 400 m NV Boalt, sluttn. vid bäcken, Weimarck 1941 (L.). — **Vånga** (alla lokaler utom de två sista av H. Johansson 1916): S Filkesboda; vid gården 1 km SSO Filkesboda; vid bäcken c:a 700 m NNV Vestervik; c:a 800 m OSO Filkesboda i bäckravin; c:a 1100 m S Filkesboda vid vägkorset; NO N. Mjönäs,

bäckäng; NO Målen; NV sågen vid bäcken N Grönhultssjön; c:a 700 m NO Grönhultssjöns nordspets i käll-lagun; V kanten av bäck-kärret 2 km SV Grönhultssjöns sydspets; O kanten av bäckdalen NV Bonslätt; vid bäckutflödet S Fegelstorp; 1,5—1,8 km NO Juteboda vid bäck i skogen; c:a 2 km N Juteboda vid källdrag i mossen; S vägkröken 900 m V Raslångens sydspets vid bäck; c:a 700 m SSO Grönhultssjöns sydspets i bäckpassagen; nedom Vångagårdarna i sluttn. mot Ivösjön, Lange 1925; Vånga, Lange 1925 (L.). — **N. Åkarp**: c:a 200 m SV Skulkarp i fuktig sluttn. på bäckdalens sydexponerade sida, P. Mårtenson 1941. — **Äsphult**: trakten av Äsphult, Gertz Sk. N. 1926—27, s. 48; Brostorps fälader, Gertz 1897; Ollarp, N. Nilsson 1928 (L.); mellan Ollarp och Liarum, N. Nilsson; Bjärnhult, N. Nilsson. — **Ö. Äspinge**: Gorton 1923 (L.). — **Örkelljunga**: Svensson 1857 (L.) — **Örkened**: Björkhult, Dusén 1887 (U.); c:a 1 km SO Strönhult vid bäcken S vägen, Weimarck 1938 (L., S.); 300 m V S. Rågeboda i sluttn. mot ån, Weimarck 1938 (L., S.); 400 m NV Tostaboda i kanten av alkärr, Weimarck 1938 (L., S.); Duvhult c:a 300 m N Åbuen vid gärdesgård, Weimarck 1938. — **Össjö**: Lagerheim 1879 (S., U.). — **Öved**: c:a 500 m V Skartofta stn i fuktig sluttn., Weimarck 1933.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 2—3.

FÖRTECKNING ÖVER KÄRLKRYPTOGAMER OCH FANEROGAMER PÅ BERGSHAMRA I SOLNA SOCKEN, UPPLAND.

AV

HERNFRID WITTE.

Då den ganska nyligen (1937) utgivna andra upplagan av »Stockholmstraktens växter» lämnar synnerligen omfattande lokaluppgifter om inom nämnda område förekommande växtarter, kan det måhända synas överflödigt att framlägga en växtförteckning för ett mindre område i Stockholms omedelbara grannskap. Jag hyser emellertid den uppfattningen, att även växtförteckningar för smärre områden kunna hava en viss uppgift att fylla i och för mera detaljerade utredningar av olika arters utbredning.

Det område, som det här gäller, benämner jag Bergshamra, även om det omfattar en del områden, som numera icke tillhöra egendomen med nämnda namn. I forna tider hörde emellertid hela detta område till Bergshamra, vilket då och t. o. m. så sent som på 1860-talet benämndes Bergshammar. På 1700-talet och sannolikt långt in på 1800-talet hade denna egendom en betydande utsträckning, då den sträckte sig å ena sidan nästan till nuvarande Experimentalfältet och å andra sidan till Edsviken och Värtan. Så t. ex. hörde hela det område, varöver Bergianska trädgården nu förfogar, till Bergshamra och utgjorde till större delen en så kallad hårdvallsäng, benämnd »Bergshammars storäng».

Växtförteckningen avser ett område, som i söder och sydost begränsas av Norra Brunnsviken och Ålkistkanalen, i öster av landsvägen Stockholm—Danderyd från Ålkistans bro till Stocksundstorp, i norr av landsvägen från sistnämnda plats mot Ulriksdal och i väster Bergshamra gårds nuvarande gräns och som förutom nämnda

gård omfattar den höjdsträckning utefter Brunnsviken, vilken benämnes Tivoli, vidare hela Bergshamra koloniområde, villatomter m. m. vid Ålkistans forna hållplats och i områdets västra del.

År 1925 förlades till Bergshamra på grund av riksdagens beslut Statens Centrala Frökontrollanstalt, huvudsakligast av den anledning, att anstalten skulle hava tillgång på åkerarealer för sina kontrollodlingar rörande sortrenhet, resp. sort- och stamäktheit m. m. hos utsädesvaror av olika slag. Några år senare, 1929, förlades till Bergshamra Institutet för Husdjursförädling, vars byggnad år 1936 emellertid övertogs av Statens Växtskyddsanstalt. Alltsedan Centrala Frökontrollanstaltens förläggning till Bergshamra har jag gjort anteckningar över inom föreliggande område förekommande växtarter och det är resultaten härav, som jag nu velat framlägga, även om en del uppgifter redan blivit offentliggjorda i »Stockholmstraktens växter».

Beträffande Bergshamra-floran knyter sig tvivelsutan det största intresset dels till vegetationen å Tivoliområdet och dels till förekomsten av ett stort antal adventivväxter.

Tivoliområdet, i fråga om vilket ett flertal lokaluppgifter föreligga redan hos Wikström (1840), är, som nämnt, en klippig höjdsträckning utmed Brunnsviken, vilken genom en handelsträdgård är delad i tvenne områden. Det västligaste och större av dessa är ett ganska högt klippmassiv, som till större delen stupar rätt brant ned mot Brunnsviken, »Tivoli branter». Detta sistnämnda område var, innan det under senare år tagits i anspråk för militära anläggningar, i stor utsträckning bevuxet med barrblandskog av tall, gran, björk, asp, rönn, hägg, klibbal (särskilt vid stränderna), ek och ställvis ymnig hassel, ofta med en tät undervegetation av *Anemone nemorosa*. Här och där förekomma enstaka individ av bl. a. *Ribes alpinum, Prunus avium, Sambucus racemosa, Rhamnus frangula* och *R. cathartica* m. fl. Ställvis förefinnas rikliga bestånd av *Convallaria majalis, Paris quadrifolia* m. fl. Bland övriga örtartade växter kunna blott nämnas *Milium effusum, Lactuca muralis* och på ett ställe *Actaea spicata*. Tivoli branter äro bevuxna med enstaka träd (ek m. fl.) och en mer eller mindre buskartad vegetation av hassel, rönn, *Crataegus, Prunus spinosa, Berberis vulgaris* (numera utrotad), *Lonicera xylosteum, Rosa*-arter m. fl. Här förekomma *Woodsia ilvensis* och *Asplenium septentrionale* samt av örtartade växter bl. a. *Polygonatum officinale, Convallaria majalis, Polygonum dumetorum, Spergula vernalis, Viscaria vulgaris* (fläckvis

ymnig), *Draba muralis, Arabidopsis thaliana, Turritis glabra, Arabis hirsuta, Cynanchum vincetoxicum* m. fl.

Den östligare och mindre delen av Tivoli bildar en rundad, något långsträckt kulle, varest berggrunden mera sällan träder i dagen. Den är bevuxen med ett flertal, ofta stora ekar samt på norra sidan ett eller annat exemplar av gran och tall samt mot stranden av Brunnsviken björk och klibbal. Här förekomma också ehuru mera enstaka alm, lind, lönn m. fl. samt en mer eller mindre buskartad vegetation av framför allt hassel (på södra sidan med en riklig undervegetation av *Poa nemoralis*), samt vidare *Ribes alpinum, Prunus avium, P. spinosa, P. padus, Rosa*-arter, *Cotoneaster integerrima, Viburnum opulus, Lonicera xylosteum* m. fl. Bland här förekommande örtartade växter märkas *Milium effusum, Convallaria majalis, Corydalis intermedia, C. pumila, Actaea spicata, Cardamine impatiens, Geranium silvaticum, Viola hirta, Primula veris, Cynanchum vincetoxicum, Pulmonaria officinalis, Stachys silvatica, Clinopodium vulgare, Origanum vulgare, Scrophularia nodosa, Melampyrum nemorosum* (fläckvis riklig), *Campanula trachelium, Lactuca muralis* m. fl. Det torde förtjäna påpekas, att denna del av Tivoliområdet med här ovan anförda arter är av rätt stort botaniskt intresse. De högre liggande delarna av området bestå i stort sett av en gräs-örtbacke vegetation med rätt talrika ekar, vilken nedanför branterna övergår i en mera lunddäldsartad vegetation. Det torde kunna ifrågasättas, om ej ett dylikt område i Stockholms omedelbara grannskap borde bevaras från exploatering till villatomter och bliva naturskyddat. Detta borde desto lättare kunna åstadkommas som området i fråga blott omfattar en areal av c:a 3 hektar och då detsamma liksom hela Bergshamra-området tillhör kronan.

Som redan påpekats, hava på Bergshamra-området påträffats ett anmärkningsvärt stort antal adventivväxter, av vilka naturligtvis en del äro mycket tillfälliga, de ha blott iakttagits en eller annan gång. Dessa växter kunna fördelas på flera olika kategorier.

En grupp adventivväxter äro sådana, som förekomma i gamla gräsmattor och vilka införts med den gräsfröblandning, som en gång blivit utsådd. Så t. ex. förekomma i mycket gammal gräsmatta vid Tivoli följande arter: *Trisetum flavescens, Dactylis Aschersoniana, Poa Chaixii, Festuca ovina* var. *duriuscula, Bromus erectus, Brachypodium pinnatum, Luzula nemorosa* och *Campanula rapunculoides*. Till denna kategori synes också böra föras *Ranun-*

culus bulbosus och *Plantago media*, vilka inom området endast påträffats på tvenne olika platser i gamla gräsmattor.

I de gräsmattor, som anlades i början av 1930-talet såväl vid Statens Centrala Frökontrollanstalt som vid dåvarande Institutet för husdjursförädling hava antecknats en del arter, av vilka flertalet varit av rätt tillfällig natur, såsom *Bromus arvensis, Trifolium dubium, Geranium molle, Malva pusilla, Carum carvi, Cuscuta trifolii, Campanula rapunculoides, Bellis perennis, Rudbeckia hirta, Cichorium intybus, Hypochaeris radicata* och *Crepis capillaris*.

I nyanlagda och med gräsfrö besådda vägslänter o. d. hava bl. a. påträffats *Sisymbrium officinale, S. sophia, Daucus carota, Verbascum nigrum, Digitalis purpurea, Campanula rapunculoides, C. patula, Chrysanthemum segetum, Onopordon acanthium* m. fl.

En annan grupp av adventivväxter utgöres av sådana, vilka uppträtt i frökontrollanstaltens kontrollodlingar, till vilka utsädet härstammat från olika delar av Sverige eller från utlandet. Bland de arter, som påträffats i kontrollodlingar, huvudsakligast av vallväxter, märkas *Setaria viridis, Apera spica venti, Cynosurus echinatus, Lolium multiflorum, Silene dichotoma, Melilotus officinalis, M. albus, Trifolium incarnatum, Geranium dissectum, Cuscuta arvensis* var. *calycina, Chrysanthemum segetum* och *Lactuca scariola*. Till samma kategori kan hänföras *Arabis arenosa*, som uppträtt i en nyinsådd klövervall.

En tredje grupp av adventivväxter bilda de, som från trädgårdar spritts till avstjälpningsplatser o. d. eller på annat sätt blivit förvildade. Detta är fallet med ett rätt stort antal arter såsom *Allium schoenoprasum, Tulipa silvestris, Lilium martagon, Atriplex hortense, Saponaria officinalis, Eranthis hiemalis, Aquilegia vulgaris, Nasturtium armoracia, Hesperis matronalis, Prunus avium, Impatiens glanduligera, Malva moschata, Viola odorata, Petroselinum sativum, Pastinaca sativa, Vinca minor, Calystegia sepium, Cynoglossum glochidiatum, Borago officinalis, Datura stramonium, Sambucus racemosa, Helianthus tuberosus, Calendula officinalis* m. fl. Till samma kategori torde också böra hänföras *Aster lanceolatus* och *Mulgedium sibiricum*, vilka antagligen spritts över Brunnsviken till Tivoli från Bergianska trädgården. Likaledes synes den flerstädes i Tivoli-området förekommande *Amelanchier* medelst fåglar hava förts från nämnda trädgård. Det är också möjligt, att *Geranium pratense*, som redan år 1850 angavs förekommande på Bergshamra, härstammar från odling i någon närbelägen trädgård.

Det tillfälliga uppträdandet av en del andra adventivväxter, vilka visserligen påträffats i trädgårdsland, men som därför ingalunda äro att betrakta som »trädgårdsflyktingar», är svårare att förklara. Så är t. ex. fallet med *Panicum crus galli, Phalaris canariensis, Papaver dubium, Malva neglecta, Abutilon avicennae* m. fl. *Medicago hispida* har med flera års mellanrum iakttagits tvenne gånger, den ena gången i ett rotfruktsfält, den andra gången i ett jordgubbsland.

Av de arter och hybrider, 512 till antalet, som påträffats inom Bergshamra-området, torde nära ett 90-tal eller c:a 17 % vara att hänföra till adventivväxter.

Det torde också kunna vara av ett visst intresse att i detta sammanhang något vidröra en del av de arter, som tidigare angivits förekomma på Bergshamra, men som av mig ej kunnat återfinnas. En del av dessa torde med säkerhet hava försvunnit, då Ålkistkanalen år 1865 anlades och då härigenom vattenytan i Brunnsviken sänktes; denna angavs nämligen av Wikström (1840) ligga »3 svenska fot öfver hafs-ytan» (= c:a 90 cm). Härigenom torrlades i viss mån de mot Brunnsviken liggande fälten, vilka nu äro uppodlade, men som på en år 1863 av Herm. Malmström upprättad karta över Bergshamra betecknats såsom »sidvallsäng» och möjligen delvis använts som beteshage. Det synes rätt sannolikt, att Wikströms (1840) uppgifter om förekomsten av *Nardus stricta* L.[1], *Juncus compressus* Jacq. och *Gentiana campestris* L. hänföra sig till nämnda lokal. Samme författare angiver som växtplats för *Hippuris vulgaris* L. och *Hottonia palustris* L. »vid Tivoli i den omgifvande canalen»; någon dylik kanal finnes numera ej. Vidare skulle enligt Wikström (1840) *Utricularia vulgaris* L. förekomma »i dammar vid samma egendom». Härmed torde säkerligen hava avsetts de fiskdammar, som finnas utmärkta å en år 1709 upprättad, i Kungl. Lantmäteristyrelsens arkiv befintlig »Geometrisk Charta öfver Bergshammar uthi Uppland, Sollentuna härad och Solna sockn» och som funnits dels på fältet söder om allén och dels ett stycke nordväst om nuvarande ekonomibyggnaden; dessa dammar, av vilka nu knappast finnes något spår, återfinnas även på 1863 års karta. Möjligen är ladugårdsdammen en kvarleva av nämnda dammar, men i den förekommer ej nämnda art. För Tivoliområdet uppgiva Wikström (1840) och delvis också Thedenius (1850) förekomsten av bl. a. *Polygonatum multiflorum* (L.) All.,

[1] Auktorsnamn anföras blott för de arter, som icke äro upptagna i växtförteckningen.

Polygonum viviparum L., *Sedum sexangulare* L., *Saxifraga tridactylites* L., *Daphne mezereum* L., *Pyrola minor* L., *Adoxa moschatellina* L. och *Linnaea borealis* L., vilka samtliga av mig ej kunnat återfinnas; det är ganska sannolikt att en del av dessa utrotats av »växtsamlare». Wikström (1840) och Thedenius (1850, 1859) hava för Bergshamra också uppgivit *Torilis anthriscus* (L.) Gmel. och *Veronica hederifolia* L. och den sistnämnde också *Phleum Boehmeri* Wib. och *Goodyera repens* (L.) R. Br., vilka av mig icke iakttagits. Slutligen kan nämnas, att Wikström angivit en hel del arter förekommande i »Bergshammars storäng», men denna lokal hänför sig icke till föreliggande område utan utgör enligt 1709 års karta en stor del av nuvarande Bergianska Trädgården.

Statice armeria, som av Wikström (1840) angives förekomma »vid Bergshammar på backar invid Brunnsviken» och som även upptages av Thedenius (1859), har av mig på ungefär nämnda lokal påträffats i ett litet sterilt individ, men torde nu vara försvunnen.

Slutligen torde kunna vara av ett visst intresse att påpeka, att en del arter, som av Almquist och Asplund (1937) angivits såsom allmänna eller tämligen allmänna inom Stockholmsområdet eller inom Solna socken och för vilka lämpliga växtplatser finnas på Bergshamra, åtminstone hittills icke anträffats av mig. Detta är bland annat fallet med *Phleum Boehmeri* Wib., *Ranunculus bulbosus* (endast adventiv), *Potentilla Crantzii* Beck, *Helianthemum vulgare* Gars, *Viola palustris* L., *Epilobium palustre* L., *Carum carvi* (endast adventiv), *Pyrola minor* L., *Scutellaria galericulata* L., *Euphrasia brevipila* Burn. & Gremli, *Melampyrum silvaticum* L., *Plantago media* (endast adventiv), *Artemisia campestris* L. och *Carduus crispus* (endast adventiv).

I det följande lämnas en förteckning över alla på Bergshamraområdet iakttagna kärlkryptogamer och fanerogamer.

Woodsia ilvensis (L.) R. Br., Tivoli branter.
Dryopteris Filix mas (L.) Schott, Tivoli.
D. austriaca (Jacq.) Woynar, »Bergshamra skog» (enl. E. Almquist i St V.[1]).
D. spinulosa (Müll.) O. Ktze, Tivoli.
D. Phegopteris (L.) C. Chr., Tivoli.
D. Linnaeana C. Chr., Tivoli.

[1] St. V. betecknar Almquist & Asplund (1937).

Athyrium Filix femina (L.) Roth f. *multidentatum* (Döll) Milde, vid ladugårdsdammen.
Asplenium septentrionale (L.) Hoffm., Tivoli branter.
Eupteris aquilina (L.) Newm., flerst. a.
Polypodium vulgare L., a.
Equisetum arvense L., a.
E. silvaticum L., a.
Pinus silvestris L., flerst.
Picea excelsa (Lam.) Link, flerst. — f. *virgata* (Jacq.) Casp., ett ex. i skogen norr om ladugården strax utanför områdets gräns.
Juniperus communis L., flerst.
Typha latifolia L., vid Brunnsviken.
T. angustifolia L., vid Brunnsviken.
Sparganium simplex Huds., ladugårdsdammen.
Potamogeton natans L., ladugårdsdammen.
P. lucens L., Brunnsviken.
P. perfoliatus L., Brunnsviken.
Triglochin palustre L., vid Brunnsviken.
Alisma Plantago aquatica L., flerst.
Panicum crus galli L., adventiv i trädgårdsland (1 ex. 1939).
Setaria viridis (L.) PB., i odling av *Medicago sativa*.
Phalaris arundinacea L., vid Brunnsviken.
Ph. canariensis L., adventiv i trädgårdsland (några ex. 1941).
Anthoxanthum odoratum L., a.
Milium effusum L., Tivoli, vid Ålkistan.
Phleum pratense L., a.
Alopecurus pratensis L., a. — f. *breviaristatus* Beck, h. o. d. — var. *obscurus* Griseb., vid Brunnsviken.
A. geniculatus L., vid Brunnsviken o. flerst.
Agrostis stolonifera L., a.
A. tenuis Sibth., a.
A. canina L., a.
Calamagrostis epigejos (L.) Roth, vid Brunnsviken.
C. lanceolata (L.) Roth, flerst.
C. lanceolata × *neglecta*, vid Brunnsviken.
C. neglecta (Ehrh.) Fl. d. Wett., vid Brunnsviken.
Apera spica venti (L.) PB., i odling av *Phleum pratense* (1936).
Deschampsia caespitosa (L.) PB., flerst.
D. flexuosa (L.) Trin., Tivoli a.
Trisetum flavescens (L.) PB., gammal gräsmatta i Tivoli park.
Avena pratensis L., flerst.
A. pubescens Huds., flerst.
Arrhenatherum elatius (L.) M. & K., a.
Sieglingia decumbens (L.) Bernh., Tivoli.
Phragmites communis Trin., vid Brunnsviken o. flerst.
Melica nutans L., Tivoli a.
Briza media L., flerst.
Dactylis glomerata L., a.

Dactylis Aschersoniana Graebn., Tivoli park.
D. Aschersoniana × *glomerata*, Tivoli park.
Cynosurus cristatus L., t. a.
C. echinatus L., i odling av *Dactylis glomerata* ett par ex. (1932).
Poa Chaixii Vill., Tivoli park, koloniparken o. flerst.
P. trivialis L., a.
P. pratensis L., a.
P. angustifolia L., h. o. d.
P. irrigata Lindm., Tivoli båthamn o. flerst.
P. nemoralis L., Tivoli a.
P. palustris L., h. o. d.
P. compressa L., flerst.
P. annua L., a.
Glyceria fluitans (L.) R. Br., vid ladugårdsdammen.
G. maxima (Hn.) Holmb., vid Brunnsviken.
Festuca ovina L., a. — f. *pallens*, Tivoli (1 ex.). — var. *duriuscula* (L.) Koch, i gamla gräsmattor i Tivoli park och vid frökontrollanstalten.
F. rubra L., a.
F. pratensis Huds., a.
F. arundinacea Schreb., vid Ålkistkanalen.
Lolium perenne L., h. o. d. — f. *ramosum* Schum., enst.
L. multiflorum Lam., understundom i gräsodlingar.
Bromus erectus Huds., i gamla gräsmattor i Tivoli park och vid frökontrollanstalten.
B. arvensis L., vid vägkanter, i gräsmattor.
B. secalinus L., i potatisland (en gn.).
B. mollis L., klippor vid allén, Tivoli o. flerst.
Brachypodium pinnatum (L.) PB., i gammal gräsmatta i Tivoli park.
Agropyron repens (L.) PB., a. — f. *aristatum* Schum., t. a. — På åkrar förekommer jämte den vanliga formen en dylik med grågröna blad och strån samt mera nedliggande växtsätt, möjligen f. *caesium* Presl.
Eriophorum polystachyum L., äng vid Brunnsviken.
Scirpus maritimus L., vid Brunnsviken nära reningsverket.
S. lacustris L., vid Brunnsviken.
S. palustris L., äng nära Brunnsviken.
Carex[1] *contigua* Hoppe, gräsmatta vid Carlsro.
C. disticha Huds., vid Brunnsviken.
C. leporina L., Tivoli.
C. canescens L., vid Brunnsviken.
C. elata All., vid Brunnsviken.
C. caespitosa L., flerst.
C. gracilis Curt., vid Brunnsviken.
C. elata × *gracilis*, vid Brunnsviken.
C. elata × *Goodenowii*, vid Brunnsviken.
C. Goodenowii Gay, vid Brunnsviken.
C. Goodenowii × *gracilis*, vid Brunnsviken.

[1] *Carex*-arterna äro bestämda av professor Nils Sylvén.

Carex aquatilis Wg., vid Brunnsviken.
C. digitata L., Tivoli.
C. ericetorum L. (E. Almquist i St. V.).
C. pallescens L., vid Brunnsviken.
C. pilulifera L., vid Brunnsviken.
C. rostrata Stokes, vid Brunnsviken, vid ladugårdsdammen.
C. riparia Curt., vid Brunnsviken.
C. riparia × *rostrata*, vid Brunnsviken.
C. vesicaria L., vid Brunnsviken.
C. hirta L., vid en brunn på södra allégärdet.
Juncus effusus L., vid Brunnsviken.
J. conglomeratus L., flerst.
J. lamprocarpus Ehrh. f. *aquaticus* (L.), ladugårdsdammen.
J. bufonius L., a.
Luzula nemorosa (Poll.) E. Mey., i gammal gräsmatta i Tivoli park.
L. pilosa (L.) Willd., Tivoli.
L. campestris (L.) DC., Tivoli.
L. multiflora (Retz.) Lej., Tivoli.
Gagea lutea (L.) Ker-Gawler, a.
G. minima (L.) Ker-Gawler, t. a.
Allium oleraceum L., flerst.
A. vineale L., dikeskant.
A. schoenoprasum L., förv. å avstjälpningsplats.
Lilium martagon L., förv. Tivoli.
Tulipa silvestris L., i gammal gräsmatta vid frökontrollanstalten (årligen blommar blott ett ex., övriga sterila).
Majanthemum bifolium L., Tivoli a.
Polygonatum officinale (L.) All., Tivoli a.
Convallaria majalis L., Tivoli a.
Paris quadrifolia L., Tivoli a.
Iris pseudacorus L., vid Brunnsviken.
Orchis sambucina L., Tivoli branter (såväl f. *typica* som f. *purpurea* Koch).
O. maculata L., Tivoli (1 ex. 1938).
Platanthera bifolia (L.) Rchb., några ex. vid Tivoli branter.
Populus tremula L., a.
P. balsamifera L., förvildad.
Salix[1] *cinerea* L., fuktig sänka nära Ålkistan (♀).
S. aurita × *cinerea*, fuktig sänka nära Ålkistan (♀).
S. caprea L., flerst.
S. repens L., vid vägen till Tivoli.
S. arenaria × *repens*, vid vägen till Tivoli (♂).
S. viminalis L., vid Brunnsvikens strand nära Tivoli (♀).
S. fragilis L., Brunnsvikens strand nära Tivoli branter (♂).
S. Laurina Sm. (♀).
Corylus avellana L., Tivoli a.

[1] *Salix*-arterna äro bestämda av disponent S. Grapengiesser och apotekare M. Engstedt.

Betula alba L., a.
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., a.
Quercus robur L., på Tivoli-området finnas ett flertal stora träd, av vilka åtminstone ett 10-tal år 1930 vid brösthöjd hade en omkrets växlande emellan 220 och 348 cm och tvenne t. o. m. uppnådde 425, resp. 495 cm. Ej sällan äro träden angripna av oxtungsvampen, *Fistulina hepatica* (Scheff.) Fr.
Ulmus glabra Huds., odlad och förv. En del träd äro angripna av *Polyporus squamosus* (Huds.) Fr. (se fig. 1).
Urtica dioica L., a.
U. urens L., a.

Förf. förf.

Fig. 1. Alm angripen av *Polyporus squamosus*.

Rumex hydrolapathum Huds., vid Brunnsviken.
R. aquaticus L., vid Brunnsviken.
R. domesticus Hn., h. o. d.
R. domesticus × *obtusifolius*, vid Brunnsviken nära växtskyddsanstalten.
R. crispus L., a.
R. crispus × *domesticus*, flerst.
R. crispus × *obtusifolius*, vid ladugården, vid Ålkistan.
R. obtusifolius L., h. o. d.
R. acetosa L., t. a.
R. acetosella L., a. — f. *integrifolius* Wallr., Tivoli branter.
Polygonum tomentosum Schr., a.
P. nodosum Pers., flerst.
P. persicaria L., flerst.
P. hydropiper L., flerst.
P. aviculare L., a.
P. dumetorum L., Tivoli branter.
P. convolvulus L., a.

Chenopodium album L., a.
C. polyspermum L., h. o. d.
C. glaucum L., vid ladugården.
C. rubrum L., flerst.
Atriplex hortensis L., på avstjälpningsplatser.
A. latifolia Wg., Brunnsvikens strand.
A. patula L., a.
Montia lamprosperma Cham., Brunnsviken nära Ålkistkanalen.
Stellaria media (L.) Cyr., a.
S. palustris (Murr.) Retz., flerst.
S. graminea L., a.
Cerastium arvense L., Tivoli park (1938).
C. caespitosum Gil., a.
C. glutinosum Fr. (G. Samuelsson i St. V.).
C. semidecandrum L., vid Ålkistkanalen.
Sagina procumbens L., flerst.
Moehringia trinervia (L.) Clairv., flerst., t. ex. i Tivoli-skogen.
Arenaria serpyllifolia L., flerst.
Spergula arvensis L., a.
S. vernalis Willd., Tivoli.
Spergularia rubra (L.) Presl., vägkanter enst.
Scleranthus annuus L., flerst.
S. perennis L., enst.
Viscaria vulgaris Roehl., flerst. särskilt Tivoli branter. — f. *pallens* Neum., kullen i frökontrollanstaltens park.
Silene vulgaris ((Moench) Garcke, flerst.
S. nutans L., flerst., t. ex. vid Tivoli.
S. dichotoma Ehrh., i odlingar av *Trifolium pratense* (1936—1941).
Lychnis flos cuculi L., flerst., t. ex. starräng vid Brunnsviken.
Melandrium album (Mill.) Garcke, vägkanter flerst.
Dianthus deltoides L., flerst., t. ex. Tivoli.
Saponaria officinalis L., förvildad, flerst., t. ex. vid Ålkistkanalen och vid Ulriksdalsvägen.
Ceratophyllum demersum L., Brunnsviken.
Caltha palustris L., flerst.
Trollius europaeus L., Tivoli park (1930, ej återfunnen).
Eranthis hiemalis (L.) Salisb., förvildad i häck vid frökontrollanstalten.
Actaea spicata L., Tivoli flerst.
Aquilegia vulgaris L., Tivoli branter.
Anemone hepatica L., a.
A. nemorosa L., a.
Myosurus minimus L., åker norr om frökontrollanstalten.
Ranunculus flammula L., dike norr om ladugårdsdammen.
R. sceleratus L., vid Brunnsviken o. flerst.
R. auricomus L., a.
R. acris L., a.
R. repens L., a.
R. bulbosus L., endast i gamla gräsmattor vid Tivoli och Carlsro.

Ranunculus ficaria L., flerst.
Berberis vulgaris L., Tivoli branter, numera utrotad.
Chelidonium majus L., a.
Papaver dubium L., flerst.
P. somniferum L., kolonilotter.
Corydalis intermedia (L.) Gaud., Tivoli.
C. laxa Fr., Tivoli, vägslänt vid allén.
C. pumila (Host) Rchb., Tivoli.
Fumaria officinalis L., a.
F. Vaillantii Lois., h. o. d.
Lepidium campestre (L.) R. Br., på Brunnsvikens strand nedanför Carlsro.
L. ruderale L., på kolonilott vid Ålkistkanalen.
Thlaspi arvense L., a.
Alliaria officinalis Andrz., flerst., t. ex. Tivoli, vid Ålkistan.
Sisymbrium officinale (L.) Scop., nyinsådd vägslänt vid allén (1935).
S. orientale L., Tivoli handelsträdgård.
S. sophia L., enst.
Sinapis arvensis L., a.
Brassica campestris L., åker norr om allén; trädgårdsland (1941).
Raphanus raphanistrum L., enst. h. o. d.
Barbaraea vulgaris R. Br., t. a.
Nasturtium armoracia (L.) Fr., avstjälpningsplatser o. flerst.
N. palustre (Leyss.) DC., Brunnsvikens strand.
Cardamine pratensis L., vid Brunnsviken. — f. *uniflora* Steinb. & Hoppe, 1 ex. i starräng vid Brunnsviken.
C. impatiens L., Tivoli nära båthamnen.
Capsella bursa pastoris L., a.; uppträder under olika former: f. *integrifolia* Schlecht., f. *pinnatifida* Schlecht., f. *sinuata* Schlecht. och f. *lyrata* Schlecht.
Neslia paniculata (L.) Desv., åkrar (1936), trädgårdsland (1941).
Draba verna L., flerst.
D. muralis L., Tivoli branter.
Arabidopsis thaliana (L.) Schur, Tivoli branter.
Turritis glabra L., Tivoli branter.
Arabis hirsuta (L.) Scop., Tivoli branter.
A. arenosa (L.) Scop., klövervall (1940).
Erysimum cheiranthoides L., talrik i nyinsådd grässlänt vid allén (1935); trädgårdsland (1941).
Hesperis matronalis L., avstjälpningsplatser.
Bunias orientalis L., h. o. d.
Sedum telephium L., h. o. d.
S. annuum L., klippor i Tivoli.
S. album L., h. o. d.
S. acre L., a.
Saxifraga granulata L., äng vid Brunnsviken.
Ribes grossularia L., flerst. förv.
R. nigrum L., flerst. förv.
R. alpinum L., Tivoli.

D. Lihnell foto.

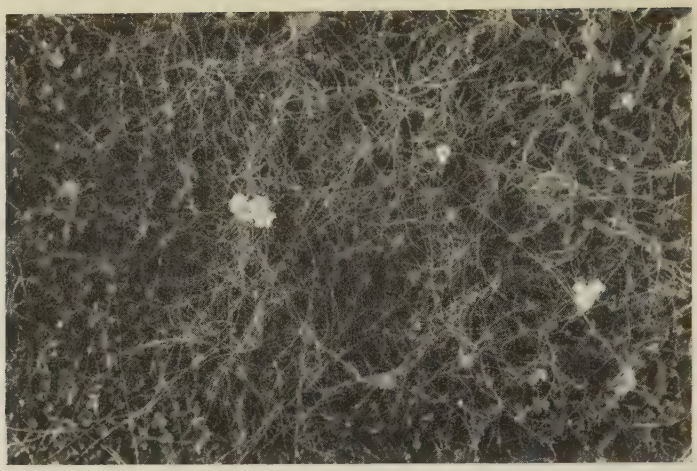
Fig. 2. *Sorbus aucuparia* var. *laciniata*.

Cotoneaster integerrima Medik., Tivoli.
Pyrus malus L., h. o. d.
P. communis L., enst.
Sorbus suecica (L.) Krok, Tivoli; ett rätt stort ex. i frökontrollanstaltens park.
S. aucuparia L., a. — var. *laciniata* Hn., ett mindre ex. nära Tivoli branter (fig. 2).
Crataegus oxyacantha (L.) Jacq., Tivoli branter.
C. curvisepala Lindm., Tivoli branter.
Amelanchier spicata (Lam.) Koeh., spridda ex. i Tivoliskogen.
Rubus idaeus L., a.
R. saxatilis L., Tivoli t. ex. vid båthamnen.
Fragaria vesca L., a.
F. moschata Duch., förv. Tivoli.
F. viridis Duch., vägkant vid allén o. flerst.
Comarum palustre L., vid Brunnsviken, nära koloniparken.
Potentilla argentea L., t. a.
P. Tabernaemontani Asch., strandbranten nedanför Carlsro (1938).
P. erecta Hampe, Tivoli.
P. reptans L., väg- och dikeskanter flerst.
P. anserina L., a.
Geum urbanum L., a.
G. rivale L., a.
G. rivale × *urbanum*, i en skogssänka nära Ålkistan; förekommer i olika övergångstyper emellan huvudarterna.
Filipendula hexapetala Gil., h. o.d.
F. ulmaria (L.) Maxim., a. — f. *denudata* Presl., h. o. d.
Alchemilla pubescens (Lam.) Bus.
A. pastoralis Bus., a.
A. subglobosa C. G. Westerl.
A. acutangula Bus.
A. micans Bus.
Agrimonia eupatoria L., dikeskant vid kolonaten.
Poterium sanguisorba L., »Ålkistans banvall 1928—1930» (St. V.).
Rosa glauca Vill.[1] var. *Lindmani* Almqu. — var. *Lindstroemii* Almqu.
R. glauciformis Almqu.[1] var. *hirsutula* Almqu. — var. *Lindebergii* Almqu. & Matss.
R. coriifolia Fr.
R. rubrifolia Vill., 1 ex. å dikeskant nära Brunnsviken.
Prunus spinosa L., flerst., framför allt i Tivoli branter.
P. insititia L., förv. å dikeskant vid växtskyddsanstalten.
P. avium L., flerst. i Tivoli.
P. padus L., a.
Medicago sativa L., förv. h. o. d.
M. lupulina L., h. o. d.
M. hispida Gaertn., åker söder om allén (1932), trädgårdsland (1939).

[1] Bestämningen utförd av tullförvaltare A. Lindström.

Melilotus officinalis Desr., årligen i odlingar av *Trifolium pratense* och *Medicago sativa* av utländsk härstamning.
M. albus Desr., såsom föreg.
Trifolium dubium Sibth., nyanlagd gräsmatta vid frökontrollanstalten.
T. repens L., a.
T. hybridum L., a.
T. montanum L., kullen i frökontrollanstaltens park (numera troligen försvunnen).
T. arvense L., flerst.
T. pratense L., a. — den vilda typen, f. *spontaneum* Willk., förekommer flerst. såsom på äng vid Brunnsviken och på kullen i frökontrollanstaltens park.
T. incarnatum L., 1 ex. i odling av *T. repens* (1940).
T. medium (L.) Huds., flerst.
Anthyllis vulneraria L., enst.
Lotus corniculatus L., flerst.; på kullen i frökontrollanstaltens park förekommer såväl den odlade typen med upprätta stjälkar och glatt—n. glatt blomfoder som en vild typ med nedliggande till uppstigande stjälkar och starkt hårigt blomfoder.
Vicia hirsuta (L.) S. F. Gray, flerst.
V. tetrasperma (L.) Schreb., klipparti nära växtskyddsanstalten.
V. cracca L., a.
V. sepium L., flerst., t. ex. Tivoli.
Lathyrus pratensis L., a.
L. montanus Bernh., a.
Geranium silvaticum L., a. — f. *parviflorum* H. von Post, Tivoli.
G. pratense L., allm. på dikeskanter söder och norr om frökontrollanstalten; säkerligen förv., men anmärktes för Bergshamra redan på 1850-talet av Thedenius (1850).
G. molle L., nyanlagd gräsmatta vid frökontrollanstalten (1931).
G. pusillum L., a.
G. dissectum L., h. o. d.
G. robertianum L., flerst.
G. pyrenaicum L., flerst. t. ex. vid växtskyddsanstalten, vid villa Solbo.
Erodium cicutarium (L.) L'Hér., a.
Oxalis acetosella L., Tivoliskogen a.
Linum usitatissimum L., förv.
Polygala vulgaris L., Tivoli sälls.
Euphorbia helioscopia L., a.
Acer platanoides L., odlad och förv. (Tivoli).
Impatiens glanduligera Lindl., förv. vid villor o. flerst. (jfr Witte 1941).
Rhamnus cathartica L., Tivoli.
R. frangula L., a., Tivoli.
Tilia cordata Mill., Tivoli, ett ex. mätte år 1930 vid brösthöjd en omkrets av 217 cm.
Malva moschata L., avstjälpningsplats.
M. neglecta Wallr., trädgårdsland (1941).
M. pusilla With., vid växtskyddsanstalten.

Hypericum maculatum Cr., a.
H. perforatum L., h. o. d.
Abutilon avicennae Gaertn., ett ex. i trädgårdsland (1940).
Viola odorata L., förv. t. ex. villa Solbo.
V. hirta L., flerst. Tivoli.
V. Riviniana Rchb., a. — f. *nemorosa* M. V. M., Tivoli.
V. canina L., a.
V. canina × *Riviniana*, Tivoli.
V. tricolor L., a.
V. arvensis Murr., a.
Lythrum salicaria L., vid Brunnsviken.
Epilobium montanum L., Tivoli branter.
E. Lamyi F. Schultz, i diket från allén till Tivoli och flerst.
Chamaenerium angustifolium (L.) Scop., h. o. d.
Anthriscus silvestris (L.) Hoffm., a.
Petroselinum sativum Hoffm., förv. flerst.
Cicuta virosa L., diken nära Brunnsviken.
Carum carvi L., enstaka i nyanlagd gräsmatta vid frökontrollanstalten.
Pimpinella saxifraga L., flerst., t. ex. Tivoli.
Aegopodium podagraria L., a.
Sium latifolium L., vid Brunnsviken.
Aethusa cynapium L., h. o. d.
Angelica silvestris L., vid Brunnsviken.
Heracleum sibiricum L., Tivoli. — f. *angustifolium* Jacq., Tivoli.
Peucedanum palustre (L.) Moench, vid Brunnsviken.
Pastinaca sativa L., avstjälpningsplatser.
Daucus carota L., i vall vid allén (1935), i gräsmatta vid frökontrollanstalten.
Pyrola rotundifolia L., i gränsdiket vid områdets norra gräns.
Vaccinium vitis idaea L., Tivoli.
V. myrtillis L., Tivoli.
Calluna vulgaris (L.) Hull, flerst.
Primula veris L., h. o. d.
Lysimachia vulgaris L., vid Brunnsviken.
L. nummularia L., vägslänt söder om frökontrollanstalten.
Naumburgia thyrsiflora (L.) Rchb., vid Brunnsviken.
Trientalis europaea L., Tivoli a.
Statice armeria L., ett sterilt ex. vid Ålkistkanalen (ej återfunnen).
Fraxinus excelsior L., odlad o. förv.
Vinca minor L., förv. Tivoli.
Cynanchum vincetoxicum (L.) R. Br., Tivoli branter.
Cuscuta trifolii Bab., i gräsmatta vid frökontrollanstalten på en och samma plats 1939—1940; påföljande år på annan plats av samma gräsmatta. Se fig. 3.
C. arvensis Beyr. var. *calycina* Engelm. (syn.: *C. pentagona* Engelm.), i en parcell med *Trifolium pratense* av utländsk härstamning (jfr Witte 1940).
Convolvulus arvensis L., a. — Förutom den vanliga mera bledbladiga typen förekommer växande under fullständigt samma yttre förhållanden en smalbladig form, som synes kunna betecknas såsom f. *linearifolius* Choisy.



Förf. foto.

Fig. 3. *Cuscuta trifolii* i gräsmatta vid frökontrollanstalten.

Calystegia sepium (L.) R. Br., förv. flerst.
Cynoglossum officinale L., enst. vid ladugården, vid nya reningsverket (1941).
C. glochidiatum Wall., förv. växtskyddsanstaltens bigård (1940).
Asperugo procumbens L., vid Tivoli handelsträdgård, nära växtskyddsanstalten.
Borago officinalis L., förv. växtskyddsanstaltens bigård (1940).
Anchusa officinalis L., vid Ålkistkanalen.
Lycopsis arvensis L., a.
Pulmonaria officinalis L., Tivoli.
Myosotis palustris (L.) Roth., äng vid Brunnsviken.
M. caespitosa C. F. Schultz, äng vid Brunnsviken.
M. silvatica Hoffm., enst. h. o. d.
M. arvensis (L.) Hill., a.
M. collina Hoffm., flerst., t. ex. Tivoli, kullen i frökontrollanstaltens park.
Glechoma hederacea L., flerst. vid dikeskanter.
Prunella vulgaris L., a. — f. *parviflora* Poir., gräsmatta vid frökontrollanstalten.
Galeopsis tetrahit L., a.
G. bifida Boenn., Tivoli.
G. speciosa L., a.
Lamium album L., a.
L. purpureum L., a.
L. hybridum Vill., h. o. d.
L. amplexicaule L., a.
Stachys silvaticus L., Tivoli flerst.
S. palustris L., a.

Calamintha acinos (L.) Clairv., Tivoli.
Clinopodium vulgare L., Tivoli.
Origanum vulgare L., Tivoli.
Mentha arvensis L., vid ladugårdsdammen.
Solanum tuberosum L., avstjälpningsplatser.
S. dulcamara L., vid Brunnsviken.
S. nigrum L., enst., trädgårdsland (1940), vid ladugården (1941).
S. lycopersicum L., avstjälpningsplats (1935).
Hyoscyamus niger L., tillf., ett ex. vid Tivoli handelsträdgård (1932).
Datura stramonium L., komposthögar vid växtskyddsanstalten (1940).
Verbascum thapsus L., Tivoli enst.
V. nigrum L., nyanlagd vägslänt vid Ålkistan (1940, 1941).
Linaria vulgaris L., a.
Scrophularia nodosa L., flerst., t. ex. vid Tivolivägen.
Veronica serpyllifolia L., h. o. d.
V. arvensis L., Tivoli.
V. beccabunga L., i dike mellan allén och Tivoli.
V. chamaedrys L., a.
V. officinalis L., a.
V. agrestis L., a.
V. opaca Fr., h. o. d.
V. persica Poir., h. o. d.
Digitalis purpurea L., enst. å nyanlagd vägslänt vid Ålkistan (1940).
Melampyrum nemorosum L., Tivoli. — f. *virens* Klett & Richt, enst.
M. pratense L., Tivoli.
Plantago major L., a. — f. *intermedia* Gil., vid Tivoli båthamn.
P. lanceolata L., a.
P. media L., endast i gräsmattor vid Tivoli, frökontrollanstalten och växtskyddsanstalten; synes vara f. *longifolia* G. Meyer.
Galium palustre L., Brunnsviken. — f. *elongatum* Presl., vid Brunnsviken.
G. aparine L., a. — var. *Vaillantii* DC., enst.
G. boreale L., a.
G. verum L., a.
G. mollugo L., a.
Sambucus racemosa L., mångenst., Tivoli o. flerst.
Viburnum opulus L., Tivoli.
Lonicera xylosteum L., Tivoli.
Succisa pratensis Moench, sälls.
Knautia arvensis (L.) Duby, a.
Campanula rapunculoides L., gammal gräsmatta i Tivoli park; nyanlagd grässlänt nära Ålkistan.
C. trachelium L., Tivoli.
C. persicifolia L., h. o. d.
C. patula L., gammal vall vid Brunnsviken (1936); nyanlagd vägslänt vid Ålkistan (1940).
C. rotundifolia L., a. — f. *albiflora*, enst.
Solidago virgaurea L., koloniparken.

Bellis perennis L., gräsmattor vid frökontrollanstalten (sedan 1932); äng vid Brunnsviken (1940).
Aster lanceolatus Willd., Tivoli (S. Lindman i St. V.).
Filago montana L., enst. vid växtskyddsanstalten (1941).
Antennaria dioica (L.) Gaertn., Tivoli.
Gnaphalium silvaticum L., gräsmatta vid växtskyddsanstalten; dike norr om ladugårdsdammen.
G. uliginosum L., flerst.
Rudbeckia hirta L., gräsmatta vid dåvarande institutet för husdjursförädling (1935).
Bidens tripartita L., i diken flerst.
Anthemis tinctoria L., flerst. i vallar.
A. arvensis L., a.
Achillea ptarmica L., h. o. d.
A. millefolium L., a.
Matricaria inodora L., a.
M. chamomilla L., a.
M. discoidea DC., a.
Chrysanthemum segetum L., vid frökontrollanstalten (flera år); nyanlagd vägslänt vid allén (1935).
C. leucanthemum L., a. — f. *hispidum* Boenn., kullen i frökontrollanstaltens park.
Tanacetum vulgare L., vid ladugården. — var. *crispum* DC. ett ex. bland huvudarten.
Artemisia vulgaris L., a.
Tussilago farfara L., a.
Senecio vulgaris L., a.
S. sivaticus L., Tivoli enst.
S. viscosus L., flerst., Tivoli, vid Ålkistkanalen.
Helianthus tuberosus L., avstjälpningsplatser.
Calendula officinalis L., avstjälpningsplatser.
Arctium minus Schkur., flerst., t. ex. vid växtskyddsanstalten.
A. minus × *tomentosum*, såsom föreg.
A. tomentosum Mill., flerst. — var. *calvum* Fisch., dikeskant vid frökontrollanstalten.
Carduus crispus L., ett ex. å nyanlagd vägslänt vid Ålkistan (1940).
Cirsium lanceolatum (L.) Scop., a.
C. palustre (L.) Scop., äng vid Brunnsviken.
C. arvense (L.) Scop., a.
Onopordon acanthium L., på nyanlagda gräskanter vid reningsverket (1940).
Centaurea cyanus L., sälls.
C. scabiosa L., enst., t. ex. vid ladugården.
C. Jacea L., enst., t. ex. vid allén.
Cichorium intybus L., enst. i nyanlagd gräsmatta vid frökontrollanstalten (1934, 1936).
Lapsana communis L., a.
Hypochaeris maculata L., Tivoli.
H. radicata L., gräsmatta vid dåvarande institutet för husdjursförädling.

Leontodon autumnalis L., a.
Tragopogon pratensis L., a.
Crepis capillaris (L.) Wallr., nyanlagda gräsmattor vid dåvarande institutet för husdjursförädling (1935, 1936), vid frökontrollanstalten (1936).
C. tectorum L., h. o. d. — f. *segetalis* Roth, Tivoli.
Sonchus arvensis L., a.
S. oleraceus L., a. — f. *lacerus* Wallr., åker söder om allén.
S. asper (L.) Hill., a.
Lactuca muralis (L.) Fresen., Tivoli flerst.
L. scariola L., ett ex. i odling av *Trifolium hybridum* (1941).
Mulgedium sibiricum (L.) Less., »Tivoli vid Brunnsviken (Ln.). — Förvildad från Bergielund» (St. V.).
Taraxacum[1] *aequilobum* Dt.
T. angustisquameum Dt.
T. chloroleucum Dt.
T. interruptum Dt.
T. involucratum Dt.
T. patens Dt., a.
T. retroflexum Lindb. fil.
T. rubicundum Dt., ett ex. i en från Borgholms alvar inplanterad tuva av *Veronica spicata* L.
T. sublaeticolor Dt.
Hieracium[2] *asciadium* N. & P., Tivoli.
H. canipes Almqu., Tivoli.
H. eusciadium N. &. P., på kullen väster om frökontrollanstalten.
H. expallidiforme Dt., vid Ulriksdalsvägen.
H. meticeps Almqu., Tivoli.
H. peleterianum Mér., Tivoli.
H. panaeolum Dt., Tivoli.
H. pellucidum Laest., Tivoli.
H. pilosella L.
H. rigidum Hn.
H. umbellatum L., a.
H. umbelliflorum N. & P.

ANFÖRD LITTERATUR.

Almquist, Erik, & Asplund, Erik 1937. Stockholmstraktens växter. — 2:dra uppl. Stockholm.
Thedenius, K. Fr. 1850. Stockholmstraktens Phanerogamer och Ormbunkar. — Stockholm.
—»— 1859. Botaniska excursioner i Stockholmstrakten. — Stockholm.

[1] *Taraxacum*-arterna, av vilka säkerligen ytterligare ett flertal finnas, äro bestämda dels av framlidne dr H. Dahlstedt, dels av dr S. Haglund.

[2] *Hieracium*-arterna äro bestämda dels av dr H. Dahlstedt, dels av professor G. Samuelsson.

Wikström, Joh. Em. 1840. Stockholms Flora. — Stockholm.
Witte, Hernfrid 1940. Nya fyndorter för Cuscuta arvensis Beyr. var. calycina Engelm. — Sv. Bot. Tidskr., Bd. 34.
—»— 1941. Impatiens glanduligera Lindley såsom adventivväxt i Sverige. — Sv. Bot. Tidskr., Bd. 35.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 4.

ZUR EMBRYOLOGIE DER GATTUNG ERIGERON.

VON

BENGT BERGMAN.

Unter den Kompositen hebt sich *Erigeron* als eine aus zytologisch-embryologischem Gesichtspunkt besonders interessante Gattung heraus. Dieselbe war Gegenstand mehrerer Untersuchungen seitens verschiedener Forscher, und dabei ergab sich, das sowohl Apomixis wie mehrere vom Normaltypus abweichende Embryosacktypen vorkommen. Verf. vorliegender Arbeit, welcher sich besonders für die Apomixisverhältnisse bei den Kompositen interessiert, sammelte im Sommer 1939 zu einem bestimmten Zwecke Material von dem apomiktischen *Erigeron* conf. *annuus* oder *E. ramosus*, wie er jetzt nach Söderberg (1929) heissen sollte. Ich benutzte diese Gelegenheit, um gleichzeitig auch Material von drei anderen *Erigeron*-Arten zu sammeln, nämlich *E. aurantiacus* Rgl., *E. macranthus* Nutt. und *E. elatius* Greene. Gegenstand der folgenden Darstellung wird die Embryosackentwicklung bei diesen drei Arten sein.

Alle drei Arten wachsen im Hortus Bergianus bei Stockholm. Das Material wurde in Karpetschenko fixiert und mit Newtons Gentianaviolett — sowie Lichtgrün als Kontrastfarbe — gefärbt.

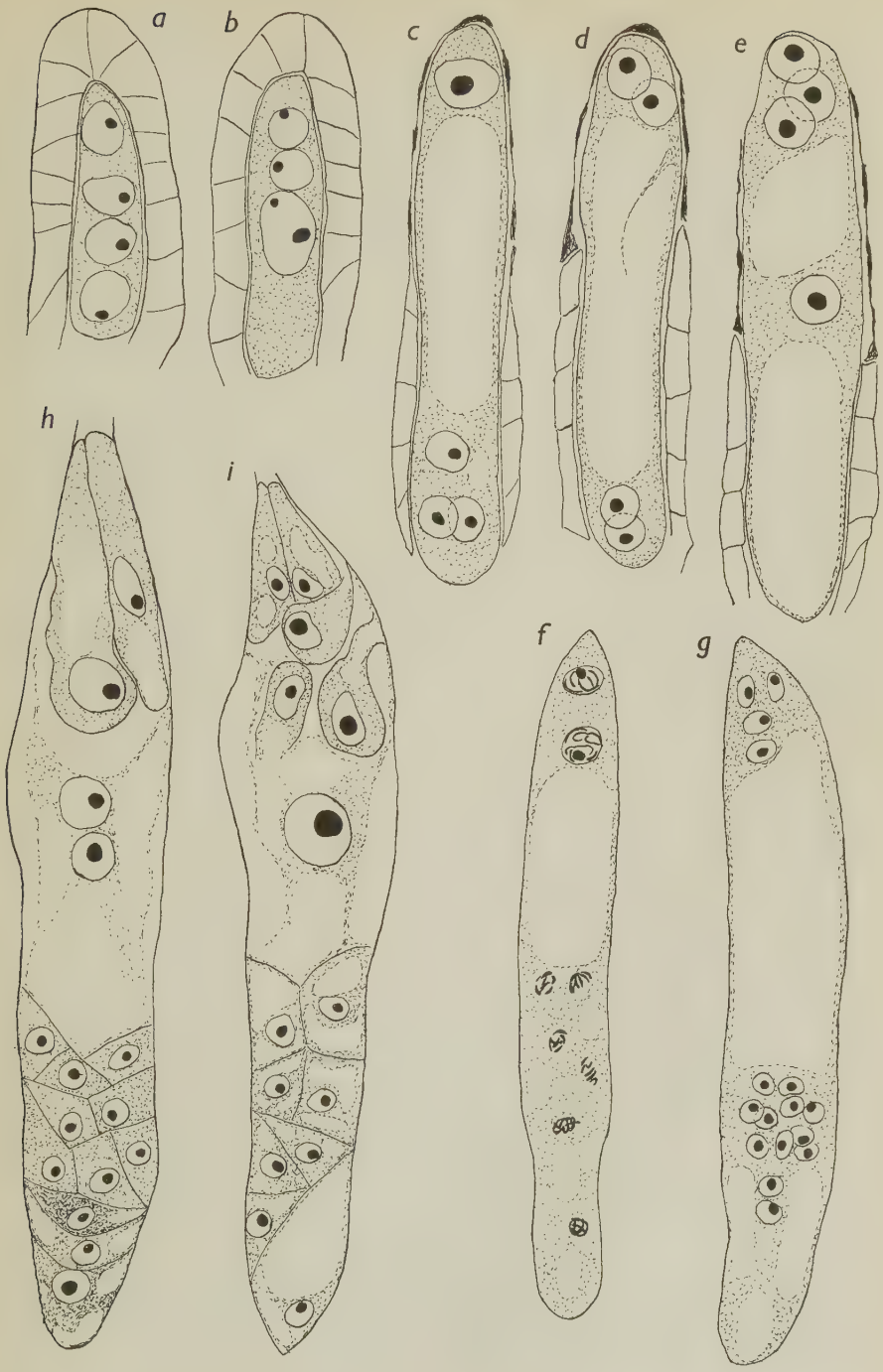
Erigeron aurantiacus Rgl.

Diese Art wurde bereits vor über 20 Jahren von Dahlgren (1920) untersucht. Dabei handelte es sich jedoch nicht um ein eingehendes Studium der Embryosackentwicklung; denn Dahlgren interessierte sich in diesem Falle vor allem für die Endospermbildung bei den Kompositen. Was die Embryosackentwicklung betrifft, so teilt Dahlgren (S. 493) nur mit: »Bei *Erigeron aurantiacus* habe ich mehrmals vier Tetradenzellen beobachtet, und es ist

folglich anzunehmen, dass sich der Embryosack in Übereinstimmung mit dem Normaltypus entwickelt.» Das Material von *E. aurantiacus*, welches Verf. zur Verfügung hatte, gab jedoch ein ganz anderes Resultat, zu dessen Darlegung ich nun übergehe.

Die frühesten Stadien wiesen ein einzelliges Archespor mit EMZ in Synapsis auf. In 2 Fällen wurde eine zweite Archesporzelle beobachtet; aber dies sind reine Ausnahmefälle. Bei den beiden meiotischen Teilungen der EMZ bilden sich indessen keine Wände zwischen den Kernen; daher liegen dann die vier Kerne in einer und derselben Zelle, welche eine sogen. Coenomakrospore darstellt (Fig. 1 *a*). In einem Falle fand ich zwei von den Kernen miteinander verschmolzen — unter Bildung eines grossen basalen Kerns (Fig. 1 *b*). In der weiteren Entwicklung beginnt nach und nach eine stärkere Vakuolenbildung zwischen den zwei mikropylaren Kernen aufzutreten; dies ist bereits in Fig. 1 *a* angedeutet. Infolge dieser Vakuolisierung und der Streckung der Zelle gruppieren sich die vier Kerne, wie aus Fig. 1 *c* hervorgeht: einer an der Mikropyle und drei an der Chalaza. Von dieser 1:3-Stellung, die in meinem Material die Regel ist, wurden nur zwei Ausnahmen festgestellt. Diese sind in Fig. 1 *d* und *e* abgebildet. In Fig. 1 *d* hat offensichtlich die stärkste Vakuolenbildung in der Mitte der Zelle stattgefunden, wodurch die zwei oberen Kerne von den zwei unteren getrennt worden sind; in Fig. 1 *e* stellt das Lagerungsverhältnis nahezu den geraden Gegensatz zu demjenigen in Fig. 1 *c* dar. Nachdem der Embryosack in Fig. 1 *c* die Nucellusepidermis gesprengt und sich noch etwas mehr in die Länge gestreckt hat, treten die Kerne in Teilung ein. Hierbei entstehen also acht Kerne, zwei obere und sechs untere. Dies geht aus Fig. 1 *f* hervor, wo diese Kerne gerade in Teilung begriffen sind. Eigentümlicherweise sind hier die basalen Kerne früher in Teilung eingetreten als die mikropylaren. Nach meinen Erfahrungen an anderen Kompositen pflegt das gegenteilige Verhalten vorzuliegen. Ob jene Beobachtung einen

Fig. 1. *Erigeron aurantiacus*. — *a*. Tetrade. — *b*. Triade; die zwei basalen Kerne sind miteinander verschmolzen. — *c*. 4-kerniger Embryosack mit den Kernen in 1:3-Stellung. — *d—e*. Zwei 4-kernige Embryosäcke mit einer abweichenden Kernverteilung. — *f*. 8-kerniger Embryosack mit den Kernen in Teilung. — *g*. 16-kerniger, unorganisierter Embryosack. — *h*. 16-kerniger, organisierter Embryosack; nur eine Synergide ist abgebildet. — *i*. Ein Embryosack mit abnormer Organisation. Drei Eizellen sind zu beobachten. Bei der Mikropyle kommt noch eine Synergide vor, die aber nicht abgebildet ist. — Fig. *a—e* 810 ×; Fig. *f—i* 590 ×.


a
b
c
d
e
h
i
f
g

Zufallsbefund bei dem untersuchten Individuum oder ob sie die Regel darstellt, kann ich nicht entscheiden; denn es ist dies der einzige 8-kernige, in Kernteilung begriffene Embryosack, den ich angetroffen habe. Das Ergebnis dieser Teilung ist indessen ein 16-kerniger Embryosack, und ein solcher ist in Fig. 1 *g* abgebildet. Wie zu erwarten ist, liegen hier vier Kerne an der Mikropyle und zwölf an der Chalaza. Nachdem der Embryosack sich noch weiter in die Länge gestreckt hat, beginnt die Zellbildung, und Fig. 1 *h* zeigt einen voll organisierten Embryosack. Es ist ein normaler Eiapparat vorhanden (jedoch die eine Synergide nicht abgebildet) sowie zwei Polkerne. Die überzähligen Kerne sind alle in den Antipodialapparat eingegangen und bilden dort elf Antipodenzellen. In einer Samenanlage fand ich jedoch einen Embryosack mit eigentümlichen Abweichungen von diesem Verhalten. Derselbe ist in Fig. 1 *i* abgebildet; er zeigt acht Antipodenzellen, einen Zentralkern, nicht weniger als drei Eizellen sowie drei Synergiden, von welchen die eine nicht abgebildet ist. Auch in diesem Falle liegt also ein anfangs 16-kerniger Embryosack vor, der indessen diese etwas eigenartige Organisation angenommen hat. Möglicherweise beruht diese auf einer Störung der Kernverteilung im Vierkernstadium, wie sie in zwei Fällen beobachtet wurde (Fig. 1 *d* und *e*).

Bei dem hier untersuchten Individuum von *E. aurantiacus* findet sich also ein tetrasporischer, 16-kerniger, bipolarer Embryosack von demselben Typus, welcher bereits früher von mehreren anderen Verfassern beschrieben wurde, nämlich von Palm (1915) für *Pyrethrum parthenifolium* var. *aureum*, von Tahara (1921) für *Erigeron dubius* und kürzlich von Fagerlind (1941) für *Tanacetum vulgare*. Im Hinblick auf Dahlgrens oben (S. 429) zitierte Arbeit sollten also bei *E. aurantiacus* zwei verschiedene Typen der Entwicklung des Embryosacks vorkommen, ein monosporischer und ein tetrasporischer. Da Dahlgren und Verf. weit verschiedene Individuen dieser *Erigeron*-Art untersucht haben, scheinen also bei dieser Art zwei embryologisch wohl unterschiedene Rassen vorzukommen. Dies ist ja aus theoretischem Gesichtspunkt interessant und wäre wert, nachkontrolliert und weiter studiert zu werden.

Erigeron macranthus Nutt.

Betreffs der Embryosackentwicklung bei dieser Art liegt nur von Holmgren (1919) eine Angabe vor, dass dieselbe möglicherweise nach dem *Scilla*-Typus verläuft.

Die früheren Entwicklungsstadien in meinem Material zeigen ausgesprochene Unterschiede von der im vorstehenden beschriebenen *Erigeron*-Art. So findet sich ausnahmslos ein mehrzelliges Archespor. Die Anzahl der Archesporzellen wechselt, liegt aber gewöhnlich zwischen 7 und 10. Auch die Makrosporogenese zeigt einen anderen Verlauf: Wandbildung unterbleibt nämlich nur bei der ersten meiotischen Teilung. Es werden also nur zwei Makrosporen mit je zwei Kernen gebildet, wie aus Fig. 2 *a* hervorgeht. Dieselben machen sich gegenseitig in lebhaftem Wettbewerb den verfügbaren Raum streitig — anfangs innerhalb der Nucellusepidermis (Fig. 2 *b*); nach Sprengung der letzteren setzt sich dieser Kampf in der Embryosackkavität fort (Fig. 2 *c*—*d*). So sieht man in Fig. 2 *c* drei 2-kernige Embryosäcke gegen die Mikropyle vordringen. Einer von ihnen ist jedoch offenbar im Begriff, im Wettkampf unterzugehen; dies wird durch die dunkle Färbung seines Plasmas angezeigt. In Fig. 2 *d* streiten sich zwei Embryosäcke um den Raum. Der eine ist 8-kernig und voll organisiert; er besitzt einen Antipodialapparat von dem bei Kompositen ganz gewöhnlichen Aussehen. Der andere Embryosack ist 4-kernig und befindet sich gerade in Teilung; dieser zeigt sich also erstaunlich lebenskräftig trotzdem er — wie man sieht — recht arg in die Enge getrieben ist.

Dieses Verhalten, dass mehrere Makrosporen sich zu lebensfähigen Embryosäcken entwickeln, die um den Raum in der Embryosackkavität miteinander in Wettstreit treten, hat zur Folge, dass die älteren Stadien oft einen verwirrenden Eindruck machen. So stösst man seltener auf solche Bilder wie in Fig. 2 *d*. Oft sind mehrere Embryosäcke ineinander verwickelt sowie deformiert und mit Organisationsfehlern behaftet. Dies bewirkt natürlich eine Herabsetzung der Fertilität bei der betreffenden Pflanze.

Nach Untersuchung des Verf. besitzt *E. macranthus* also einen 8-kernigen, bisporischen und bipolaren Embryosack, d. h. der Embryosack entwickelt sich nach dem *Scilla*-Typus. Holmgren hatte also recht in seiner oben erwähnten Annahme.

Bevor ich diese Art verlasse, möchte ich noch mit einigen Worten auf die Chromosomenverhältnisse bei derselben eingehen. Holmgren gibt die somatische Zahl zu 26 für sein Material an, welches also — bis auf das Fehlen eines Chromosoms — triploid gewesen wäre, da die Grundzahl bei *Erigeron* 9 beträgt. Hiermit in Übereinstimmung stehen auch die von Holmgren beobachteten Störungen

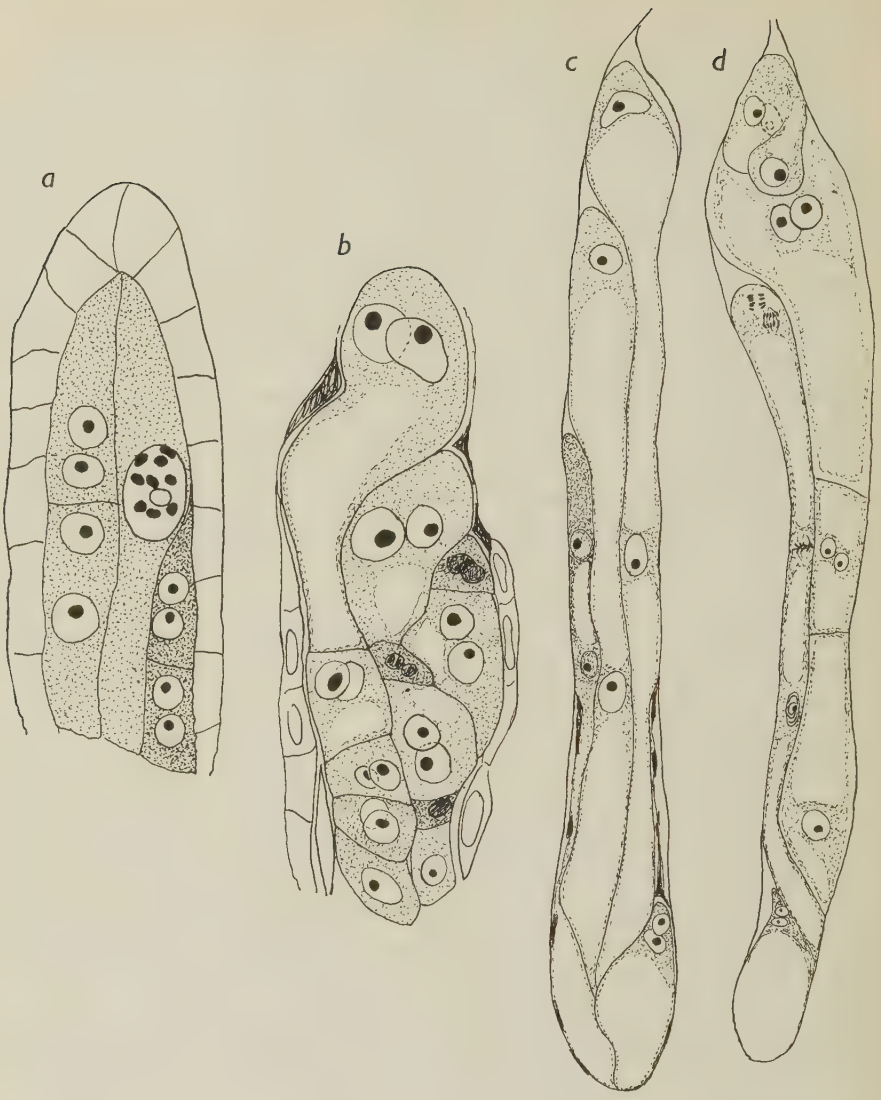


Fig. 2. *Erigeron macranthus.* — *a.* Mehrzelliges Archespor. Bei der Tetradenteilung wird nur die erste Wand ausgebildet. In einer EMZ sind 9 Gemini deutlich zu beobachten. In dieser und der folgenden Figur sind nicht alle Archesporzellen abgebildet. — *b.* Die meisten Makrosporen sind keimfähig. — *c.* Drei 2-kernige Embryosäcke konkurrieren um den Raum in der Embryosackkavität. — *d.* Zwei Embryosäcke in der Embryosackkavität. Der eine ist 4-kernig und befindet sich in Teilung; der andere ist 8-kernig und normal organisiert. — Fig. *a*—*b* 810×; Fig. *c*—*d* 412×.

sowohl der Mikro- wie der Makrosporogenese. Bei den Pflanzen, welche ich untersuchte, konnte ich indessen mehrmals sowohl im männlichen wie im weiblichen Archespor 18 Chromosomen als die somatische Zahl feststellen. Dies geht ja auch aus Fig. 2 *a* hervor: hier befindet sich eine EMZ in Diakinese mit 9 Gemini. Auch beobachtete ich keine Störungen der Mikro- oder Makrosporogenese, sondern fand diese völlig normal verlaufend. Vermutlich hat Holmgren durch reinen Zufall gerade eine Pflanze untersucht, welche aus irgendeinem Anlass eine erhöhte Chromosomenzahl erhalten hatte. Auf welche Weise diese Chromosomenzahlerhöhung zustande gekommen ist, wissen wir nicht; aber es ist wohl wahrscheinlich, wie Holmgren (S. 41) sagt, »dass das betreffende Individuum somit als der Abkömmling späteren Gliedes von einem Bastard zwischen einer diploiden und einer tetraploiden Form zu betrachten sei».

Erigeron elatius Greene.

Auch bei dieser Art zeigen die frühesten Stadien ein mehrzelliges Archespor, gewöhnlich mit etwa zehn Archesporzellen. Die erste meiotische Teilung verläuft auch bei dieser Art ohne Wandbildung; daher liegt auch hier ein bisporischer Embryosack vor. Doch wurden einige bemerkenswerte Ausnahmen von dieser Regel beobachtet. Zwei von ihnen sind in Fig. 3 *a* und *b* abgebildet. Wie ersichtlich, haben in diesen beiden Samenanlagen die meisten EMZ sich in je zwei 2-kernige Makrosporen geteilt. In einem Falle jedoch — in Fig. 3 *a* — ist überhaupt keine Wandbildung erfolgt: hier ist daher eine Coenomakrospore mit vier Kernen entstanden. In zwei Fällen — in Fig. 3 *b* — hingegen hat eine Wandbildung zwischen beiden meiotischen Teilungen stattgefunden; infolgedessen ist hier die EMZ in vier Makrosporen zerlegt worden in Übereinstimmung mit dem Verhalten beim Normalschema. Es herrscht also bei dieser Art eine bemerkenswerte Labilität hinsichtlich der Tetradenteilung. Eine gleichartige Labilität des Entwicklungsgangs wurde auch bei einigen anderen Pflanzen festgestellt, unter welchen verschiedene Orchideen (Afzelius 1916; Brown und Sharp 1911) sowie *Mirabilis* (Rocén 1927) zu nennen sind.

Machten die älteren Stadien bei der vorher beschriebenen Art einen verwirrenden Eindruck, so gilt dies in noch viel höherem Grade von dieser Art. So zeigten die ersten von mir untersuchten Samenanlagen mehrere Embryosäcke, welche weit hinab in die

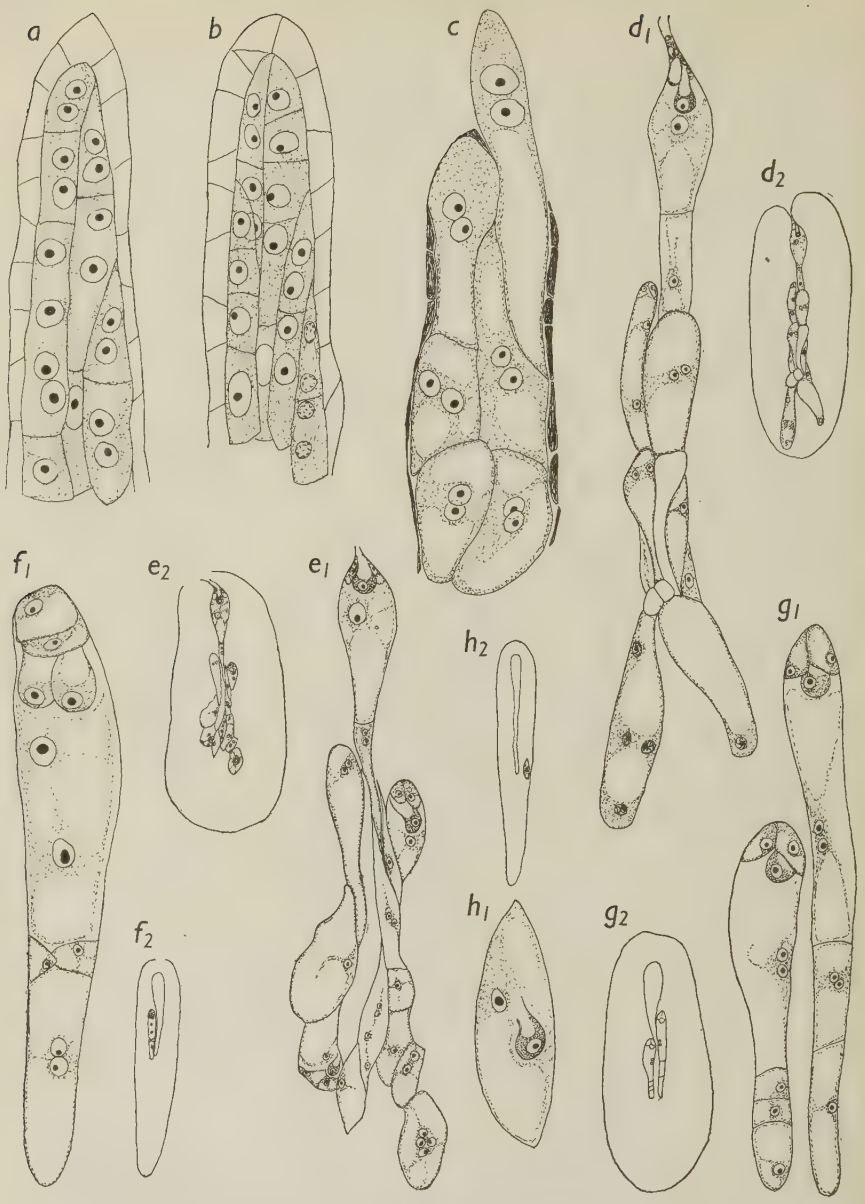


Fig. 3. *Erigeron elatius.* — *a*. Nucellus mit mehreren Tetraden von bisporischem Aussehen. In einem Falle ist aber eine Coenomakrospore mit vier Kernen ausgebildet. — *b*. Wie vorige Figur, aber hier sind zwei Tetraden von monosporischem Aussehen vorhanden. — *c*. Die meisten Makrosporen sind keimfähig. — d_1—d_2 und e_1—e_2. Die basalen Makrosporen wachsen tief in Chalaza und Integument hinaus. — f_1—f_2. 10-kerniger Embryosack mit zwei Eizellen im Integument neben der Embryosackkavität gelegen. — g_1—g_2. Zwei 8-kernige, normal organisierte Embryosäcke neben der Embryosackkavität gelegen. — h_1—h_2. 2-kerniger Embryosack im Integument. — Fig. *a*—*c* 810 ×; Fig. d_1—e_1 24 ×; Fig. f_1—h_1 412 ×.

Chalaza wie auch weit nach aussen ins Integument hineinreichten (vgl. Fig. 3 *d*—*g*). Dem ersten Eindruck nach schien mir hier ein neuer Fall von somatischer Aposporie vorzuliegen. Bei genauerer Untersuchung jedoch ergab sich, dass dies nicht zutraf. Wie sich durch Verfolgen der Schnittserie nachweisen liess, stammten diese Embryosäcke in sämtlichen Fällen aus dem archesporialen Teil der Samenanlage. Eine Untersuchung der jüngeren Stadien ergab auch gute Anhaltspunkte zum Verständnis des komplizierten Aussehens der älteren Samenanlagen. So geht aus Fig. 3 *c* hervor, dass mehrere Makrosporen zur Entwicklung befähigt sind. Die Folge ist — ebenso wie bei der vorher beschriebenen Art — ein heftiger Wettbewerb um den verfügbaren Raum in der Embryosackkavität. Die basal gelegenen Makrosporen, die durch ihre Lage von einer Entwicklung in der Embryosackkavität ausgeschlossen sind, halten jedoch nicht in ihrer Entwicklung inne und degenerieren nicht nach kurzer Lebensdauer, wie es bei der vorhergehenden Art der Fall ist. Statt dessen beginnen sie sich andere Entwicklungsrichtungen zu suchen und dringen dabei seitlich in die Integumente hinein oder streben nach unten zur Chalaza hin. Fig. 3 *d*—*g* will einige Beispiele für dieses Verhalten veranschaulichen.

In Fig. 3 d_1 sieht man innerhalb der Embryosackkavität einen im grossen ganzen normal organisierten Embryosack. Der Antipodialapparat ist jedoch etwas deformiert, was darauf beruht, dass von unten ein grosser Komplex von Embryosäcken andrängt. Dieser Embryosackkomplex, welcher nicht vollständig abgebildet ist, erstreckt sich — wie aus dem Übersichtsbild in Fig. 3 d_2 hervorgeht — tief in die Chalaza hinab und reicht beinahe bis zur Epidermis der Samenanlage. Fig. 3 e_1 mit dem Übersichtsbild e_2 zeigt einen anderen Fall, wo ein ähnlich grosser Embryosackkomplex sich unterhalb des legitimen Embryosacks befindet. Auch hier sind nicht alle Embryosäcke im Komplex abgebildet, welcher sich durch mehrere Schnitte hindurcherstreckt. In diesen beiden Komplexen sind — wie ersichtlich — die Kernzahlen der Embryosäcke ganz niedrig. Keiner ist mehr als 4-kernig; aber trotzdem ist es in zwei Fällen zur Zellbildung und Organisation gekommen. So sieht man in Fig. 3 e_1 zwei 4-kernige Embryosäcke mit je einem Eiapparat und Polkern (Zentralkern?). In Fig. 3 d_1 sieht man ganz oben links einen 4-kernigen Embryosack mit zwei synergidenähnlichen Zellen in seinem oberen Teil. Eine Eizelle hat sich nicht ausgebildet.

Derartige Embryosackkomplexe kommen bei dieser *Erigeron*-Art überaus häufig vor. Nicht immer erreichen sie einen solchen Umfang wie in Fig. 3 d_1 und e_1; aber ein oder mehrere Embryosäcke sind beinahe in jedem Fall in den Integumenten oder der Chalaza zu beobachten. In diesem Zusammenhang dürfte folgende Feststellung, die ich machte, von gewissem Interesse sein: Mein Material stammt von zwei im Hortus Bergianus wachsenden Individuen, die ich einzeln fixierte. Bei dem einen Individuum konnte ich eine bedeutend stärkere Tendenz dieser Embryosäcke, in die Chalaza hinunter- oder in die Integumente hineinzuwachsen, als bei dem anderen beobachten. Anscheinend besassen also die Embryosäcke bei diesem Individuum eine besondere Fähigkeit, in diesen für sie etwas ungewöhnlichen Geweben zu wachsen. Vielleicht stellt dieses Verhalten einen Zufallsbefund dar; aber jedenfalls liefert es ein weiteres Beispiel für die Möglichkeit des Vorkommens embryologischer Unterschiede bei Individuen derselben Art (vgl. Bergman 1935, Fagerlind 1941).

Wie oben erwähnt, sind die meisten Embryosäcke in Fig. 3 d_1 und e_1 2—4-kernig. Die meisten bleiben auf diesem Stadium stehen, und nur eine kleinere Anzahl von ihnen erlangt eine höhere Kernzahl. Diese scheinen auch lebenskräftiger zu sein; sie pflegen in den älteren Samenanlagen aufzutreten, wenn die übrigen bei der Streckung der Samenanlage zusammengepresst worden und verschwunden sind. Ein solcher Fall liegt in Fig. 3 f_1 vor. Wie aus dem Übersichtsbild in Fig. 3 f_2 hervorgeht, ist dieser Embryosack in das Integument seitlich von der Embryosackkavität vorgewachsen, von welcher er nur durch das Integumenttapetum getrennt ist. Die Kernzahl in diesem Embryosack beträgt zehn, wie aus dem Bilde ersichtlich ist. Auch die Organisation ist etwas eigenartig: es sind deutlich zwei Eizellen ausgebildet.

Ein ähnlicher Fall ist auch in Fig. 3 g_1 abgebildet; aber hier ist beiderseits von der Embryosackkavität je ein Embryosack hinaufgewachsen, wie aus dem Übersichtsbild in Fig. 3 g_2 hervorgeht. Beide sind — wie ersichtlich — 8-kernig und normal organisiert. Bemerkenswert ist jedoch der Unterschied im Aussehen des Antipodialapparats. Im Hinblick auf Fig. 3 f_1—g_1 und e_1, in welch letzterer überhaupt keine Antipoden in den 4-kernigen, chalazalen Embryosäcken beobachtet werden konnten, scheint also der Antipodialapparat der labilste Teil des Embryosacks zu sein. Dies ist auch vielleicht nicht so verwunderlich, denn man hat für diesen Teil des Embryosacks bis jetzt keine besondere Funktion nachweisen

können. Derselbe gilt allgemein als Überbleibsel von einer früheren Stufe in der Entwicklung des Gametophyten und hat vielleicht jetzt jegliche Bedeutung verloren. Da ist es ja auch nicht erstaunlich, dass dieser Teil des Embryosacks ein wechselndes Aussehen annimmt und zuweilen sogar völlig fehlt. Dagegen scheinen fast immer ein Eiapparat und ein Zentralkern bzw. Polkerne ausgebildet zu sein. Das Ei und der Zentralkern sind wohl als das Wichtigste im Embryosack zu betrachten, da sie die Initialen für Embryo bzw. Endosperm darstellen. Diese sollten also in erster Linie zur Entwicklung kommen — erwartet man —, und hierfür spricht auch Fig. 3 h_1. Diese Figur zeigt einen 2-kernigen Embryosack mit einer Eizelle und vermutlich einem Zentralkern. Ich fand diesen Embryosack in einer älteren Samenanlage weit draussen im Integument liegen, wie aus dem Übersichtsbild in Fig. 3 h_2 ersichtlich ist. Er lag anfangs an der Peripherie eines grösseren Embryosackkomplexes von ungefähr dem gleichen Aussehen wie in Fig. 3 e_2, aber später wurden die übrigen Embryosäcke im Komplex zusammengepresst und sind verschwunden.

Dass Embryosäcke in dieser beinahe haustorienartigen Weise in die Chalaza hinabdringen können, ist ein sehr ungewöhnlicher Befund, und betreffs der Kompositen wurde dies nur in zwei früheren Fällen beobachtet. Der eine Fall betrifft *Erigeron glabellus* und ist von Carano (1921) beschrieben. Auf Tafel IX, Fig. 90 in Caranos Arbeit sieht man einen solchen 2-kernigen Embryosack tief in die Chalaza hinabdringen und beinahe die Epidermis der Samenanlage erreichen. Dieser Fall erinnert in hohem Masse an den in Fig. 3 d_1—d_2 der vorliegenden Arbeit abgebildeten.

Der andere Fall ist für *Leontodon hispidus* beschrieben. Diese Art besitzt normal ein einzelliges Archespor. Bei einem Individuum traf indessen Verf. (Bergman 1935, S. 187—195) ausnahmslos ein mehrzelliges Archespor an, welches sich eigentümlicherweise tief hinab in die Chalaza erstreckte. Alle Archesporzellen waren entwicklungsfähig, und dies gilt auch für die Makrosporen. Durch Wachstum drangen die am weitesten basal gelegenen Makrosporen noch weiter in die Chalaza hinab, so dass schliesslich ein Komplex von Embryosäcken vorlag, welcher von der Embryosackkavität weit in die Chalaza — in einigen Fällen sogar bis zur Epidermis der Samenanlage — hinabreichte (Fig. 41 *a*—*b*). Auch dieser Fall zeigt also weitgehende Übereinstimmung mit den Verhältnissen bei *E. elatius*.

Die Embryosackentwicklung bei *E. elatius* verläuft also bisporisch und bipolar. Was die Kernzahl betrifft, ist wohl folgendes festzustellen: In den Fällen, wo der Embryosack die Möglichkeit findet, sich innerhalb der Embryosackkavität zu entwickeln, ist die Zahl der Kerne sicherlich acht, soweit nicht konkurrierende Embryosäcke allzu stark andrängen (vgl. auch Fig. 3 g_1). In den Fällen hingegen, wo die Entwicklung ausserhalb der Embryosackkavität vor sich geht, ist die Kernzahl oft eine wechselnde, und dasselbe gilt auch für die Organisation. Dies erinnert an die somatisch aposporen Embryosäcke z. B. bei *Leontodon hispidus* (Bergman 1935) oder *Atraphaxis frutescens* (Edman 1931). Bei diesen beiden Arten entwickelten sich die aposporen Embryosäcke in der Chalaza oder den Integumenten, und ihre Kernzahl und Organisation war auch stark wechselnd. Man möchte vielleicht meinen, dass die apospore Natur dieser Embryosäcke an und für sich die Ursache dieses wechselnden Aussehens sei. Das dies nicht notwendig zutreffen muss, wird indessen durch die Verhältnisse bei dieser *Erigeron*-Art dargetan. Hier handelt es sich ja um sexuelle Embryosäcke, welche — nachdem sie am Hinaufdringen in die Embryosackkavität verhindert wurden — statt dessen in das Integument und in die Chalaza hineingewachsen sind. Anscheinend wird also durch das Milieu ausserhalb der Embryosackkavität in irgendeiner Weise bewirkt, dass sowohl sexuelle wie apospore Embryosäcke dort oft ein von normalen Verhältnissen abweichendes Aussehen annehmen.

Die vorliegende Arbeit hat weiter erhärtet, dass die Gattung *Erigeron* in embryologischer Hinsicht eine Sonderstellung unter den Kompositen einnimmt. Sämtliche drei untersuchten Arten zeigten Abweichungen von normalen Verhältnissen. In dieser Hinsicht stellt *Erigeron* in eigentümlicher Weise einen Gegensatz zu den stabilen embryologischen Verhältnissen dar, die innerhalb der Gattung *Senecio* herrschen, für welche Afzelius' (1924) sorgfältige Untersuchungen kaum irgendwelche Abweichungen von den normalen Verhältnissen nachweisen konnten. Diese Labilität der Embryosackentwicklung bei *Erigeron* ist sehr interessant und liefert gewisse Gesichtspunkte hinsichtlich der Entstehung neuer Embryosacktypen. Innerhalb der Gattung *Erigeron* können nicht nur nahe verwandte Arten ganz verschiedene Typen der Embryosackentwicklung zeigen, sondern es besteht auch, was *E. aurantiacus* be-

trifft, die Möglichkeit des Vorkommens verschiedener embryologischer Rassen innerhalb derselben Art (siehe oben S. 432). In diesem Zusammenhang wäre auch *Leontodon hispidus* zu erwähnen, wo Verf. mehrere Individuen mit abweichenden embryologischen Verhältnissen fand (BERGMAN 1935). So hatte ein Individuum u. a. ein mehrzelliges Archespor (während das normale einzellig ist), und ein anderes zeigte einen neuen Typus der Embryosackentwicklung. Weiter wäre *Chrysanthemum parthenium* zu erwähnen, wo kürzlich FAGERLIND (1941) embryologische Unterschiede zwischen zwei Individuen fand. Diese Fälle zeigen, dass die Pflanze offenbar ganz leicht ihre embryologischen Eigenschaften ändern kann, aber auf welche Weise dies vor sich geht, ist eine schwierigere Frage. Verf. hatte in anderem Zusammenhang Gelegenheit, dieses Problem zu erörtern (BERGMAN 1935, S. 291—293), und gab der Vermutung Ausdruck, dass es sich um Mutationen handle. Die Entwicklung des Gametophyten sollte also unter der Kontrolle von Genen stehen; aber Näheres hierüber weiss man nicht, da begreiflicherweise noch keine genetischen Untersuchungen auf diesem Gebiete angestellt worden sind. Durch obige Annahme würden indessen die embryologischen Verhältnisse bei *Erigeron*, *Leontodon* und *Chrysanthemum* ihre natürlichste Erklärung finden. Möglicherweise sind derartige Mutationen häufiger, als man vielleicht glaubt, kommen aber aus leicht erklärlichen Gründen äusserst selten zur Beobachtung. Hierzu trägt auch ihre höchstwahrscheinlich rezessive Natur bei (vgl. BERGMAN 1935, S. 267 und 281). Auch besitzt eine solche Mutation wohl keinen Selektionswert; denn ein bi- oder tetrasporischer Embryosack bietet wohl hinsichtlich der Fortpflanzungsmöglichkeiten kaum irgendwelche Vorteile gegenüber einem monosporischen. Dies würde vielleicht auch erklären, warum im Pflanzenreiche so relativ wenige Abweichungen vom Normalschema vorkommen. Nur in denjenigen Fällen, wo eine solche »Embryosackmutation» eng gekoppelt ist mit beispielsweise einer Eigenschaft von grösserem Selektionswert, oder wo die Chromosomenzahl der »Mutante» sich verdoppelt, kann der neugebildete Embryosacktypus bei einer neugebildeten Rasse mehr stabilisiert werden.

Stockholm, Botanisches Institut der Universität, Januar 1942.

Zusammenfassung.

1. *Erigeron aurantiacus* Rgl., *macranthus* Nutt. und *elatius* Greene waren Gegenstand embryologischer Untersuchungen.

2. *Erigeron aurantiacus* zeigte sich im Besitz eines einzelligen Archespors sowie eines 16-kernigen, tetrasporischen und bipolaren Embryosacks. Möglicherweise liegen bei dieser Art zwei embryologisch verschiedene Rassen vor.

3. *Erigeron macranthus* hat ein mehrzelliges Archespor sowie einen 8-kernigen, bisporischen und bipolaren Embryosack. Es entwickeln sich mehrere konkurrierende Embryosäcke innerhalb der Embryosackkavität. Die haploide Chromosomenzahl ist 9, und die Meiose ist normal.

4. *Erigeron elatius* hat ein mehrzelliges Archespor sowie einen 8-kernigen, bisporischen und bipolaren Embryosack. Es entwickeln sich mehrere konkurrierende Embryosäcke innerhalb der Embryosackkavität. Die basalen Makrosporen wachsen in haustorienartiger Weise in die Integumente und in die Chalaza hinein. Diese ausserhalb der Embryosackkavität gelegenen Embryosäcke zeigen oft eine wechselnde Kernzahl und unvollständige Organisation. Sie erinnern in dieser Hinsicht an gewisse somatisch apospore Embryosäcke.

5. Die erhaltenen Ergebnisse wurden diskutiert, und es wurden gewisse Gesichtspunkte hinsichtlich der Entstehung neuer Embryosacktypen angeführt.

LITERATURVERZEICHNIS.

Afzelius, K. 1916. Zur Embryosackentwicklung der Orchideen. — Sv. Bot. Tidskr. Bd. 10, H. 2.

—»—. 1924. Embryologische und zytologische Studien in *Senecio* und verwandten Gattungen. — Acta Horti Bergiani. Bd. 8, Nr. 7.

Bergman, B. 1935. Zytologische Studien über die Fortpflanzung bei den Gattungen *Leontodon* und *Picris*. — Sv. Bot. Tidskr. Bd. 29, H. 2.

Brown, W. H. and Sharp, L. W. 1911. The embryo sac of *Epipactis*. — Bot. Gaz. 52.

Carano, E. 1921. Nuove ricerche sulla embriologia della *Asteraceae*. — Ann. d. Bot. Vol. 15, Fasc. 3.

Dahlgren, K. V. O. 1920. Zur Embryologie der Kompositen mit besonderer Berücksichtigung der Endospermbildung. — Zeitschr. f. Bot. Bd. 12, H. 9.

Edman, G. 1931. Apomeiosis und Apomixis bei *Athraphaxis frutescens* C. Koch. — Acta Horti Bergiani. Bd. 11, Nr. 2.

Fagerlind, F. 1941. Die Embryosackentwicklung bei *Tanacetum vulgare* und einigen *Chrysanthemum*-Arten. — Sv. Bot. Tidskr. Bd. 35, H. 2.

Holmgren, I. 1919. Zytologische Studien über die Fortpflanzung bei den Gattungen *Erigeron* und *Eupatorium*. — K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 59, Nr. 7.

Palm, B. 1915. Studien über Konstruktionstypen und Entwicklungswege des Embryosackes der Angiospermen. — Diss. Stockholm.

Rocén, Th. 1927. Zur Embryologie der Centrospermen. — Diss. Uppsala.

Söderberg, E. 1929. Bemerkungen zur Nomenklatur der parthenogenetischen *Erigeron*-Arten. — Sv. Bot. Tidskr. Bd. 23, H. 2.

Tahara, M. 1921. Cytologische Studien an einigen Kompositen. — Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo 43.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 4.

ARCTIC BRYOPHYTES MAINLY COLLECTED BY THE REV. J. LAGERKRANZ.

BY

HERMAN PERSSON.

Although much has already been written on the Bryology of the Arctic regions, a good deal still remains to be done. The bryophytes have generally been collected by people who, even though they were botanists, were principally interested in vascular plants. Therefore, I accepted with great pleasure the offer to determine the collection of bryophytes made by the Rev. J. Lagerkranz, Stockholm. Interested as he is in Bryology, his collection might be expected to prove of great value, which in fact it did, although he chiefly devoted himself to the vascular plants.

Lagerkranz visited Spitsbergen in 1925, 1926 and 1932. All his localities are situated on the west coast of the island. The northernmost locality is the Isle of Amsterdam (Lat. N 79° 45′). The collection, which includes about 100 species, is one of the largest from Spitsbergen, and 7, e. g. *Aongstroemia longipes* (Somm.) Br. & Sch., *Calliergon megalophyllum* Mikut. and *Desmatodon cernuus* (Hüb.) Br. & Sch., are entirely new for the group. Mr. Lagerkranz went to Greenland in 1934, 1936 and 1938, and here too he gathered a hundred different species, 5 of which were new for the country. A rather surprising find was that of *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) DN. All the localities are on the west coast of Greenland: Ivigtut (Lat N 61° 12′), Egaluit (below the Ameragdla mountain on the Ameralik Fiord) in N 64° 3′, Godthaab (64° 11′), Nerionaq (on the Godthaab Fiord) in 64° 45′, Sukkertoppen (65° 30′), Godhavn (on Disco I.) in 69° 15′, Disco I. (69° 15′—70° 20′), Upernivik (72° 45′). Iceland was explored in 1928, with

the result that 27 species were collected, of which *Leiocolea obtusa* (Lindb.) Buch is new for the island. The material was collected at Eskifjördur on the east coast, and at Siglufjördur on the north side.

While examining the above bryophytes, I also had occasion to determine another much smaller but also very interesting collection made in W. Greenland by the well-known arctic explorer Dr. M. Porsild and sent from there to the Natural History Museum in Stockholm for determination. The most interesting among these species was *Bryum oblongum* Lindb., which had not been found in Greenland before. Dr. Porsild is the director of the Disco Island scientific station and most of the bryophytes were collected in that island.

In the following list of species, containing the most interesting finds, L. stands for the Rev. J. Lagerkranz and P. for Dr. M. Porsild.

List of species.

Musci.

Aongstroemia longipes (Somm.) Br. & Sch. — Greenland: Disco I., in association with *Bryum lapponicum* Kaur. coll. and *Meesia uliginosa* Hedw., st. (P.). Spitsbergen: Van Mijens Bay at the Höganäs Glacier together with *Distichium inclinatum* (Hedw.) Br. eur., st. (L.).

New to Spitsbergen. *Distr.* Scandinavia, Alps, Greenland, N. America. This species has obviously been much neglected, no doubt owing to the fact that as a rule the species is sterile, in which condition it looks rather insignificant. Moreover, it often only occurs intermingled with other species. It was unknown in Iceland when A. Hesselbo (1918) found it in no less than 17 different localities, at all of them sterile and most frequently occurring singly, scattered among other bryophytes.

Bryum acutum Lindb. — Spitsbergen: Van Mijens Bay (L.).

B. archangelicum Br. & Sch. — Greenland: Disco I. (P.).

The genus *Bryum* has been dealt with by A. Le Roy Andrews (1940) in A. J. Grout's Moss Flora of North America in a manner which is much to his credit. He sharply criticizes the long prevailing tendency to describe very numerous species only on very feeble grounds, and rejects such species to an extent never before practised in respect of mosses. For North America (north of Mexico) only 38 species are acknowledged against 231 synonyms. In comparison with the 192 species recorded by W. Mönkemeyer (1927) for Europe this is rather startling. Further, out of 50 species described by N. C. Kindberg only one is accepted and none of 19 others described by N. Bryhn & E.

Ryan. In the same way all the species described by I. Hagen and by J. Cardot & I. Thériot — in both cases numbering 13 — have been rejected. In my opinion, it is fairly certain that although Andrews has on the whole acted on sound principles, his criticism is no doubt often too stringent and has led him to an undue abolition of species. His extreme scepticism may be exemplified by his handling of the section *Haematostoma*, which had been established by Hagen and approved by V. F. Brotherus and several other bryologists. Hagen and others have, it is true, as usual described a great number of unnecessary and unsatisfactorily founded species, but Andrews is clearly making a mistake in including the species of this section formerly acknowledged in North America among the synonyms of *Bryum archangelicum*. The latter species is a typical representative of the section *Inclinatiformia*, and one of the most characteristic members of the genus that we possess, differing from the species of the *Haematostoma* section by a number of characteristics. It grows in dry places, whereas the species of the section *Haematostoma* prefer riversides and such-like moist localities. These errors of Andrew's are very likely due to the fact that he had few if any opportunities to study the species in their proper localities, a drawback which seems to have been responsible for mistakes in many other similar cases. As to the section *Haematostoma*, the recognition of this group must be considered one of Hagen's principal merits.

Bryum lapponicum Kaur. coll. — Greenland: Disco I. (P.).

A number of species grouping themselves about this species have been described. As they are in great need of revision, I thought it most convenient to attribute them for the present to the above species.

B. oblongum Lindb. — Greenland: Upernivik I. (Lat. N 71° 10′) on sandstone rocks (P.).

New to Greenland. This discovery is of the greatest interest, since the species has so far only been known from Sweden, Norway, Finland and Siberia. In the northern countries it has been found in the subalpine region, extending towards the north-east. *B. oblongum* is most closely related to *B. Blindii* Br. & Sch., an exclusively alpine species, from which, however, it definitely differs (Persson 1940).

B. pseudotriquetrum (Hedw.) Schwaegr. v. *atlanticum* C. Jens. — Iceland: Eskifjördur (L.).

This variety is new to Iceland. *Distr.* the Faroe Islands, the Island of Bornholm (Denmark).

Calliergon megalophyllum Mikut. — Spitsbergen: Amsterdam I. (L.). Canada: Yukon district, Bonanza Creek, marsh, $^{11}/_{8}$ 1902, leg. J. Macoun, det. mihi, and Circle, $^{20}/_{7}$ 1935, leg. J. P. Anderson.

New to Spitsbergen and to N. America. *Distr.* Sweden, Norway, Finland, Latvia, Russia, Siberia. The merit of having shed light on this distinctive species belongs to R. Tuomikoski (1937, 1940).

C. Richardsonii (Mitt.) Kindb. — Greenland: Godhavn, sparingly in tufts of *C. sarmentosum* (Wg.) Kindb., *C. trifarium* (Th. Jens.) Kindb., *Drepanocladus revolvens* (Sw.) Wrnst. and *Scorpidium* (P.).

New to W. Greenland.

Cinclidium stygium Sw. — Greenland: Disco I. at Kuanit (P.).

As far I have seen, GROUT's Flora of N. America is the only one to report this species from Greenland and without mentioning any localities, while S. BERGGREN (1875) does not mention its occurrence there. I have, however, had the opportunity of examining a specimen of it determined by B. himself, and collected by him in Disco Island.

Desmatodon cernuus (Hüb.) Br. & Sch. — Spitsbergen: Advent Bay at Longyear City (L.).

New to Spitsbergen. *Distr.* Sweden, Norway, Latvia, Ukraine, Russia, Alps, England, Belgium, Asia Minor, Turkestan, Iceland, N. America. Of this fine moss, which is rare everywhere, excellent specimens were found sometimes scarcely mixed with *Distichium capillaceum* (Hedw.) Br. & Sch.

Dichodontium pellucidum (Hedw.) Schp. — Spitsbergen: Advent Bay (L.).

New to Spitsbergen. *Distr.* Europe, Faroe Islands, Madeira, Caucasia, Iceland, N. America.

Drepanocladus badius (Hn.) Roth — Greenland: Disco I. (P.). Novaya Zemlya: Karmakali Aug. 1901, leg. F. ALM, det. mihi. Spitsbergen: Van Mijens Bay (L.).

New to N. Zemlya. *Distr.* northern Europe, Spitsbergen, Greenland, Labrador, Alaska.

Grimmia Doniana Sw. — Iceland: Eskifjördur (L.).

Hygrohypnum Smithii (Sw.) Broth. — Greenland: Godhavn (L.).

H. viridulum (Hn.) Broth. — Greenland: Disco I. at Kuanit (P.).

This moss, which is very rare everywhere, is recorded from Scandinavia, Tatra, Siberia, and Greenland.

Mielichhoferia macrocarpa (Drumm.) Br. & Sch. (*M. Porsildii* Hag.) — Greenland: Disco I. at Kuanit near Godhavn on wet limestone rocks, c. fr. (P.).

This interesting species has been found before on Disco I. It is moreover found in Arctic America, in the Rocky Mts. southwards to Colorado. I mention this because, in these collections of more than 150 species, it is the only one that has not been found in Europe.

Ptilium crista-castrensis (Hedw.) DN. — Greenland: Egaluit (L.).

New to Greenland. A startling discovery. This moss is characteristic of the shady pine forests. In the arctic regions it is only known from some localities in Siberia, the northermost being at Bulkar in the Lena valley, in Lat. 72° (ARNELL 1913). It is unknown in Spitsbergen and Iceland as well as in the Faroe Islands, and HAGEN (1899—1904) mentions only one Norwegian locality north of Nordland, in Lat. N 69° 32′, which is the very northernmost place where this moss has been recorded in Europe. In the Scandinavian mountains the species appears only rarely above the pine tree limit, and on the east coast of N. America it does not extend north of Quebec. It may be found in Labrador, which is a rather unknown territory from a bryological point of view.

Ptilium occurred at Egaluit in almost pure carpets as well as associated with *Aulacomnium turgidum* (Wg.) Schwaegr., *Hylocomium splendens* (Hedw.) Br. & Sch., *Lophozia alpestris* (Schleich.) Evs fo.

and the strange and extremely arctic lichen *Dactylina arctica* (Hook.) Nyl. (det. R. Santesson), the interesting distribution of which has been mapped by B. Lynge (1933).

Stegonia latifolia (Schwaegr.) Vent. — Spitsbergen: The Ice Fiord, on Temple Mt. (L.).

Of this species, only v. *pilifera* (Brid.) Broth. has been recorded from Spitsbergen.

Webera albicans (Wg.) Schp. — Iceland: Siglufjördur (L.). Greenland: Godthaab; Godhavn (L.). Spitsbergen: Advent Bay, at Longyear City (L.).

New to Spitsbergen. This species has previously been collected in Bear I. and is widely distributed in the Northern as well as in the Southern Hemisphere.

W. bulbifera Wrnst. — Greenland: Sukkertoppen (L.); Disco I., 1939 (P.). Alaska: St. Lawrence I., leg. O. Geist, det. mihi.

New to Greenland and to N. America. *Distr.* Europe, Iceland, the Azores. This species is very much overlooked.

Hepaticae.

Barbilophozia Hatcheri (Evs) Lske — Greenland: Godthaab, c. gon. (L.).

Cephalozia ambigua Mass. — Greenland: Godthaab, c. col. (L.).

New to Greenland. *Distr.* central and northern Europe, Scotland, Pyrenees, N. Zemlya, Siberia, arctic America. The species is one of the most disputed of the hepatics. It seems to me, however, that it ought to be regarded as a distinct species, since it has 5 chromosomes, while *C. bicuspidata* (L.) Dum. has 10 and *C. Lammersiana* Spr. 20.

C. pleniceps (Aust.) Lindb. — Spitsbergen: Kingsbay (L.).

New to Spitsbergen. *C. pleniceps* is widely distributed in the Northern Hemisphere.

Cephaloziella alpina Douin — Spitsbergen: Van Mijens Bay (L.). Greenland: Godhavn; Godthaab; Upernivik (L.).

New to Spitsbergen. *Distr.* Scandinavia, Arctic regions. Most of the specimens reported from Greenland and Spitsbergen as *C. divaricata* (Franc.) Schffn. very likely belong to this species, which is generally sterile in Arctic regions.

C. striatula (C. Jens.) Evs — Spitsbergen: Cape Delta (on the Ice Fiord), in tufts of *Sphagnum*, leg. Dr. Emil Hadač, det. mihi.

New to Spitsbergen. *Distr.* Europe, Greenland, N. America.

Clevea hyalina (Somm.) Lindb. — Greenland: Svartenhuk Peninsula, Tartússaq in Lat. N 71° 22′, c. fr. (P.).

Diplophyllum albicans (L.) Dum. — Greenland: Ivigtut (L.).

Gymnocolea acutiloba (Kaal.) K. M. — Greenland: Godthaab, c. col. in tufts of *Cephalozia ambigua* Mass., *Cephaloziella alpina* Douin, *Oncophorus Wahlenbergii* Brid. and *Pleuroclada* (L.).

New to Greenland. *Distr.* Sweden, Norway, Wales, Alps, Asia Minor.

Jungermania atrovirens Dum. [*Aplozia polaris* (Lindb.) Bryhn] — Spitsbergen: Van Mijens Bay at the Höganäs Glacier on soil, together with *Bryum* sp. and *Distichium inclinatum* (Hedw.) Br. eur. (L.).

This species has been known before from Spitsbergen only as *Aplozia polaris* (Lindb.) Bryhn, also recorded from Greenland and Siberia. Though hesitatingly, the species has been accepted by H. W. Arnell. E. Jörgensen (1934) inclines to identify it with *A. Schiffneri* Loitlesb., which indeed is a paroicous species, while Stephani (1898—1927) includes it as a synonym of *A. atrovirens* Dum., which interpretation seems to have been adopted by K. Müller (1906) and has also become my own.

Leioco lea heterocolpos (Thed.) Buch — Greenland: Godhavn (L.).
New to W. Greenland.

L. obtusa (Lindb.) Buch — Iceland: Siglufjördur, together with *Polytrichum alpinum* Hedw., *Pseudoleskea incurvata* (Hedw.) Dix. and *P. patens* (Lindb.) Limpr. (L.).
New to Iceland. *Distr.* Europe, Faroe Islands, N. America.

Lophozia alpestris (Schleich.) Evs fo. — Greenland: Egaluit, together with *Ptilium* etc. (L.).

This moss gave me quite a considerable amount of trouble. The leaves were of identically the same form as in *Leiocolea obtusa* (Lindb.) Buch, and as far apart as in the latter. Nor could any gonids be seen, and it therefore seemed plausible to connect our species with the latter, which has not been known from Greenland, though its presence there would not be surprising, as the species is known from Iceland through Lagerkranz. At any rate even the least trace of the characteristic striation of the cuticle, which is a feature of *Leiocolea obtusa*, could be observed, and the transverse section of the stem also showed a typical *Lophozia* structure. I sent a small sample of the specimen to a prominent bryologist, who thought it a new species but expressed the opinion that the final decision should be left open until further specimens had been collected. I then began to look for gonids, and finally discovered them. They were wholly of the shape characteristic of *Lophozia alpestris,* which is known to vary a good deal in the Arctic regions, and I therefore thought it reasonable to refer the specimen to that species. *Lophozia alpestris* may of course quite possibly prove to represent more than one species, to decide this question it would, however, be necessary to examine fertile material and the oil bodies.

L. porphyroleuca (N.) Schffn. — Greenland: Egaluit, c. col.; Godhavn (L.).

Mannia pilosa (Hornem.) Frye & Clark [*Neesiella pilosa* (Hornem.) Lindb.] — Greenland: Disco I. in Blæsedalen (P.).

Orthocaulis Binsteadii (Kaal.) Buch — Greenland: Godthaab (L.).
New to Greenland.

O. quadrilobus (Lindb.) Buch — Greenland: Godhavn. Iceland: Siglufjördur. Spitsbergen: Advent Bay (L.).

Scapania cuspiduligera (N.) K. M. — Greenland: Godhavn, c. col. Spitsbergen: Advent Bay (L.).

S. hyperborea Jörg. — Greenland: Godhavn; Godthaab. Spitsbergen: Kingsbay (L.).

Scapania mucronata Buch — Greenland: Godhavn; Upernivik (L.).
S. subalpina (N.) Dum. — Greenland: Sukkertoppen (L.).
New to W. Greenland.

LITERATURE.

Andrews, A. Le Roy 1940. Bryaceae in A. J. Grout: Moss Flora of North America. — Newfane, Vermont.

Arnell, H. W. 1913. Zur Moosflora des Lena-Tales. — Ark. f. Bot., Bd. 13, N:o 2, Stockholm.

Berggren, S. 1875. Undersökning av mossfloran vid Disko-bugten och Auleitsivikfjorden i Grönland. — K. V. A. Handl., Bd. 13, N:o 8. Stockholm.

Hagen, I. 1899—1904. Musci Norvegiae borealis. — Tromsø Museums Aarsskrifter.

Hesselbo, A. 1918. The Bryophyta of Iceland. — The Botany of Iceland by L. Kolderup Rosenvinge and Eug. Warming, Vol. I, Part II, 4. København.

Jörgensen, E. 1934. Norges levermoser. — Bergens Museums Skrifter, N:o 16.

Lynge, B. 1933. On Dufourea and Dactylina. — Skrifter om Svalbard og Ishavet, N:o 59, Oslo.

Müller, K. 1906. Die Lebermoose. — L. Rabenhorst's Kryptogamenflora, Bd. VI, Erg.-Bd. Leipzig.

Mönkemeyer, W. 1927. Die Laubmoose Europas. — Ibid., Bd. IV, Erg.-Bd. Leipzig.

Persson, H. 1940. Några bryologiska fynd och iakttagelser. — Bot. Not. 1940. Lund.

Stephani, F. 1898—1927. Species Hepaticarum. — Genève.

Tuomikoski, R. 1937. Vorläufige Mitteilung über die Revision des Calliergon giganteum-Materials sowie einiger Plagiothecium-Arten im Herbarium Musei Fennici. — Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 9, N:o 7, Helsingfors.

—— 1940. Calliergon megalophyllum Mikut. und Drepanocladus capillifolius (Warnst.) Warnst. in Finnland. — Ibid., 15, N:o 3. Helsingfors.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 4.

ÜBER DAS WUCHSSTOFFBEDÜRFNIS EINIGER OPHIOSTOMA-ARTEN.

VON

NILS FRIES.

Einleitung.

Trotz der zahlreichen Untersuchungen, die während der letzten Jahre über die Einwirkung von Wuchsstoffen auf Pilze veröffentlicht wurden, haben wir noch recht wenig Kenntnis davon, welche Bedeutung derartige Stoffe für die rein parasitischen Ascomyceten besitzen. Die parasitischen Phycomyceten, vor allem Peronosporaceen, die Robbins & Kavanagh (1938 a) studiert haben, erwiesen sich in den meisten Fällen als absolut oder relativ aneurin-heterotroph, und dasselbe gilt für einen Teil der bisher untersuchten Basidiomyceten mit parasitischer Lebensweise, beispielsweise für Polyporaceen (Fries 1938, Noecker 1938), während dagegen die von Schopfer und Mitarbeitern (Schopfer & Blumer 1938, u. a.) behandelten Ustilagineen überwiegend aneurin-autotroph zu sein scheinen. Die wenigen, mehr oder weniger ausgeprägt parasitischen Ascomyceten, die bisher experimentell studiert wurden, zeigten sich hinsichtlich des Bedarfs an Wuchsstoffen als Vertreter sehr verschiedenartiger Typen. So ist *Fusarium conglutinans* var. *callistephi* (Fries 1938) eindeutig auxo-autotroph (nach Schopfers Terminologie), *Nectria coccinea*, *Sclerotinia cinerea* (Fries l. c.) und *Sphaerulina trifolii* (Robbins & Kavanagh 1938 a) sind relativ aneurin-heterotroph, *Hypoxylon pruinatum*, *Valsa pini* und *Melanconium betulinum* (Fries l. c.) aneurin-biotin-heterotroph, *Melanospora destruens* (Hawker 1938) ist biotin-heterotroph, während schliesslich *Nematospora gossypii* (Kögl & Fries 1937) Biotin sowie

Inosit für das Wachstum unter synthetischen Bedingungen fordert.

Die bisher dargelegten, interessanten Verhältnisse schienen mir darauf hinzudeuten, dass eine nähere Untersuchung des Bedarfs anderer parasitischer Ascomyceten an Wuchsstoffen im Substrat ähnliche oder gegebenenfalls noch kompliziertere Fälle von Auxo-Heterotrophie offenbaren könne.

Als Versuchsgegenstand wählte ich Arten der Gattung *Ophiostoma*, einer Gattung, die sowohl Vertreter parasitischer als saprophytischer Lebensweise umschliesst. Von den drei Arten, die in der vorliegenden Schrift behandelt werden, ist eine, *O. ulmi*, reiner Parasit, und die beiden übrigen, *O. coeruleum* und *O. stenoceras*, sind Saprophyten.

Ophiostoma ulmi ist früher Gegenstand einer ernährungsphysiologischen Untersuchung von Ledeboer (1934) gewesen. Sie machte u. a. die Erfahrung, dass verschiedene Isolierungen dieses Pilzes sich äusserst verschiedenartig gegenüber synthetischen Nährlösungen verhielten, indem gewisse Stämme auf diesen zu wachsen vermochten, andere dagegen nicht. Ledeboer benutzte für ihre Versuche ausschliesslich Stämme des erstgenannten Typs, die demnach als auxo-autotroph zu bezeichnen sind. Die mir zur Verfügung stehenden Stämme waren dagegen ausgeprägt auxo-heterotroph.

Alle drei untersuchten *Ophiostoma*-Arten zeigten in Kultur die Bildung von Mycel, dessen quantitatives Auffangen aus den Nährlösungen zwecks Trocknung und Gewichtsbestimmung ziemlich schwer fiel. Für die ausgezeichnete Hilfe mit dieser zeitraubenden Arbeit bin ich meiner Gattin, Fil. mag. Lisbeth Fries, zu grossem Dank verpflichtet.

Material und Methodik.

Prof. Dr. E. Melin hatte die Freundlichkeit, mir eine Kultur von jeder der drei *Ophiostoma*-Arten zu übergeben, die in seinem Laboratorium während mehr als 7 Jahren gezüchtet wurden. Von diesen Stämmen kam *O. ulmi* (= Stamm A) ursprünglich (1935) von einer holländischen Isolierung, während *O. coeruleum* und *O. stenoceras* durch Prof. Melin im Jahre 1930 in Verbindung mit einer Untersuchung über die Pilzflora in Holzschliff reingezüchtet wurden (Melin & Nannfeldt 1934). *O. stenoceras* ist immer noch

reichlich koremienbildend, während die beiden anderen Arten nur Mycelkonidien hervorbringen. Weiterhin hatte ich zwei Stämme von *O. ulmi* zur Verfügung, die ich vom Centraalbureau voor Schimmelcultures in Baarn durch Prof. Dr. J. Westerdijk erhalten hatte. Der eine von diesen (»a_{23}«; hier Stamm B genannt) bildete zahlreiche Koremien, der andere (»C_1 b«; hier Stamm C genannt) war dagegen sichtlich degeneriert und wuchs langsam unter äusserst lebhafter Bildung von Mycelkonidien.

Die Züchtung fand in 100-ccm Erlenmeyer-Kolben aus Jenaglas statt, von denen jeder 25 ccm durch Autoklavieren sterilisierte Nährlösung von — wofern nicht anders angegeben — folgender Zusammensetzung enthielt:

Glukose	10 g	NaCl	0,1 g
NH_4-tartrat . . .	1 g	$CaCl_2$ . . .	0,1 g
KH_2PO_4	1 g	$FeCl_3$ . . .	Spuren
$MgSO_4 \cdot 7\ H_2O$ . .	0,5 g	H_2O (dest.) .	1000 ccm

Ph nach Autoklavieren: 5,3.

Die obengenannten Chemikalien waren in der Qualität »pro analysi« oder »puriss.« von Kahlbaum, Berlin, mit Ausnahme von NH_4-tartrat, das von Riedel & De Haën, Berlin, herrührte. Der in einer Reihe Versuche angewandte Meso-Inosit war auch von Kahlbaum hergestellt. Aneurin (Vitamin B_1), Lactoflavin (Vitamin B_2) und Adermin (Vitamin B_6) stammten von der Firma Merck, Darmstadt. Das Biotin (Biotin-Methylester) war in Prof. Dr. F. Kögls Laboratorium in Utrecht hergestellt worden. In zwei Versuchen wurden Pyrimidin (2-methyl-4-amino-5-aminomethyl-pyrimidin-dichlorhydrat) von Merck und Thiazol (4-methyl-5-β-oxyäthyl-thiazol-bromhydrat) benutzt, welch letzteres durch Prof. E. Melin von Dr. M. Malm, Stockholm, erhalten wurde.

Die Impfung geschah von Kulturen auf »Hagem-Malzagar« (Modess 1941, S. 16) in Petrischalen. Falls nicht anders angegeben, bestehen die angeführten Gewichtsmengen Mycel aus den Durchschnittswerten von sechs Kulturen. Sonst wird die gleiche Methodik angewandt, die früher beschrieben wurde (Fries 1938).

Ophiostoma ulmi (Buisman) Nannf.

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, waren die hier geprüften Stämme von *Ophiostoma ulmi* nicht imstande, eine wuchsstoffreie synthetische Nährlösung der oben angegebenen Zusammensetzung

Tabelle I. — Der Einfluss von Malzextrakt und Hefeextrakt auf das Wachstum von *Ophiostoma ulmi*. Versuchszeit 5 Tage.

Zusatz je Kolben	Mycel-Trockengewicht in mg
Kontrollen	0,8 ± 0,0
1 mg Malzextrakt (Vitrum, Stockholm)	1,0 ± 0,0
10 mg » » »	3,0 ± 0,1
1 mg Hefeextrakt (Marmite)	1,9 ± 0,0
10 mg » »	5,7 ± 0,2

zu assimilieren. Auch nur ein sehr geringer Zusatz an Malz- oder Hefeextrakt (Marmite) zu diesem Substrat machte indessen Wachstum auf demselben möglich (Tab. I). Ich nahm hierbei an, dass in Analogie mit früher bekannten Fällen der Extrakt der Nährlösung kleine Mengen eines oder einiger Wuchstoffe zuführte, die von vitaler Bedeutung für den Pilz sind. Da es sich meistens um Aneurin oder Biotin zu handeln pflegt, wurde (mit Stamm A als Versuchsgegenstand) die Wirkung dieser Stoffe geprüft, die jeder für sich oder zusammen zugesetzt wurden. Ein positiver Effekt war indessen nicht zu erhalten.

Ich setzte danach Kombinationen einer Anzahl Aminosäuren zusammen mit Aneurin, Biotin und Inosit zu, doch gleichfalls ohne Erfolg. Ausserdem wurden Versuche mit Nikotinsäureamid, Ascorbinsäure und Heteroauxin unternommen. Nach mehreren solchen missglückten Versuchen prüfte ich schliesslich eine Kombination von Biotin und verschiedenen Vitamin-B-Komponenten, nämlich B_1 (Aneurin), B_2 (Lactoflavin) und B_6 (Adermin). Die Wirkung war auffallend. Bereits nach 24 Stunden liess sich beginnendes Wachstum beobachten, und nach ein paar weiteren Tagen war das Flüssigkeitsvolumen zum grösseren Teil von Hyphen durchwachsen.

Um nun klarzulegen, welcher der hinzugefügten Wuchsstoffe der wirksame war, oder ob es sich etwa um ein Zusammenwirken zweier oder mehrerer handelte, wurde ein Versuch gestartet, bei dem Aneurin, Adermin, Lactoflavin und Biotin (in Verbindung mit Inosit) jedes für sich und in verschiedenen Kombinationen geprüft wurden. Als Stickstoffquelle benutzte ich bei diesem Versuch Ammoniumchlorid (0,1 %), das ich im folgenden jedoch wegen

Tabelle II. — Der Einfluss von Aneurin, Adermin, Lactoflavin, Biotin und Inosit auf das Wachstum von *Ophiostoma ulmi*. Versuchszeit 5 Tage.

Zusatz je Kolben	Ohne Lactoflavin		Mit 1 γ Lactoflavin je Kolben	
	Mycel-Trockengewicht in mg	pH am Ende des Versuchs	Mycel-Trockengewicht in mg	pH am Ende des Versuchs
Kontrollen	0,3 ± 0,0	3,9	0,2 ± 0,0	3,9
Aneurin 1 γ	0,8 ± 0,1	3,8	0,6 ± 0,1	3,9
Adermin 1 γ	2,7 ± 0,1	3,3	2,6 ± 0,2	3,3
Aneurin 1 γ + Adermin 1 γ	3,7 ± 0,2	3,3	4,2 ± 0,2	3,2
Aneurin 1 γ + Adermin 1 γ + Biotin 0,01 γ + Inosit 100 γ	4,0 ± 0,2	3,2	4,0 ± 0,1	3,1

der ziemlich kräftigen Erhöhung der Wasserstoffionenkonzentration, die diese Stickstoffverbindung in Kulturen mit reicher Mycelbildung verursachte, gegen Ammoniumtartrat austauschte.

Aus Tab. II geht hervor, dass Adermin als einziger Wuchsstoff-Zusatz für *O. ulmi* die Assimilierung des synthetischen Substrats ermöglicht. Lactoflavin, Biotin und Inosit sind deutlich ohne Wirkung, während Aneurin zwar allein wirkungslos ist, doch anscheinend etwas den Adermin-Effekt zu erhöhen vermag. Ob Biotin eine ähnliche Wirkung hervorbringen kann, lässt sich aus dem Versuch nicht klar erkennen, da (aus Sparsamkeitsgründen) keine besondre Versuchsserie mit Adermin + Biotin angeordnet wurde. Eine Wirkung erscheint jedoch wenig glaubhaft, da man solchenfalls wahrscheinlich eine gewisse Steigerung des Adermin-Aneurin-Effekts bei Zusatz von Biotin (+ Inosit) erhalten hätte, was jedoch nicht der Fall war.

Ein in der Hauptsache mit dem eben beschriebenen übereinstimmender Versuch wurde dann mit den beiden andern Stämmen, B und C, von *O. ulmi* ausgeführt. Bei diesem Versuch verzichtete ich auf die Serien mit Lactoflavin und hatte statt dessen eine besondre Serie mit Zusatz von sowohl Adermin als Biotin. Obwohl die Stämme B und C, wie früher erwähnt, einander hinsichtlich Wachstumsweise und Wachstumsgeschwindigkeit auf Agar sehr verschieden sind, verhielten sie sich in ihren Reaktionen gegenüber den hinzugefügten Wuchsstoffen qualitativ vollkommen gleich-

Tabelle III. — Der Einfluss von Aneurin, Adermin und Biotin auf das Wachstum von *Ophiostoma ulmi*, Stamm B und C. Versuchszeit 5 Tage.

Zusatz je Kolben	Stamm B		Stamm C	
	Mycel-Trocken-gewicht in mg	pH am Ende des Versuchs	Mycel-Trocken-gewicht in mg	pH am Ende des Versuchs
Kontrollen	0	5,2	0	5,2
Aneurin 1 γ	0	5,2	0	5,2
Adermin 1 γ	1,3 ± 0,0	4,3	2,5 ± 0,3	4,4
Aneurin 1 γ + Adermin 1 γ	2,5 ± 0,1	4,2	3,9 ± 0,3	4,3
Adermin 1 γ + Biotin 0,01 γ	1,2 ± 0,1	4,3	2,8 ± 0,2	4,4
Aneurin 1 γ + Adermin 1 γ + Biotin 0,01 γ	2,4 ± 0,1	4,2	4,5 ± 0,2	4,3

artig (Tab. III). Das Ergebnis stimmt auch völlig mit dem überein, das bei Stamm A erhalten wurde.

Mit Stamm A als Versuchsgegenstand wurde dann die Wirkung verschieden grosser Adermin-Zusätze geprüft, mit bzw. ohne gleichzeitigem Zusatz von Aneurin. Da sich bei der früher verwandten Adermin-Dosis, 1 γ pro Kolben, ein Überschuss annehmen liess, wurden nun vier tiefere Zehnerpotenzen geprüft, die den Konzentrationen $4 \cdot 10^{-9} - 4 \cdot 10^{-12}$ entsprachen. Mit dem geringsten

Tabelle IV. — Der Einfluss verschiedener Konzentrationen von Adermin auf das Wachstum von *Ophiostoma ulmi* (Stamm A). Versuchszeit 5 Tage.

γ Adermin je Kolben	Verdünnung	Ohne Aneurin		Mit 1 γ Aneurin je Kolben	
		Mycel-Trockengewicht in mg	pH am Ende des Versuchs	Mycel-Trockengewicht in mg	pH am Ende des Versuchs
Kontrollen . . .	—	0,1 ± 0,0	5,1	0,1 ± 0,0	5,2
0,0001	$4 \cdot 10^{-12}$	0,1 ± 0,0	5,1	0,1 ± 0,0	5,2
0,001	$4 \cdot 10^{-11}$	0,2 ± 0,0	5,1	0,3 ± 0,0	5,2
0,01	$4 \cdot 10^{-10}$	1,3 ± 0,1	4,6	2,4 ± 0,1	4,8
0,1	$4 \cdot 10^{-9}$	3,4 ± 0,2	4,4	4,5 ± 0,1	4,3

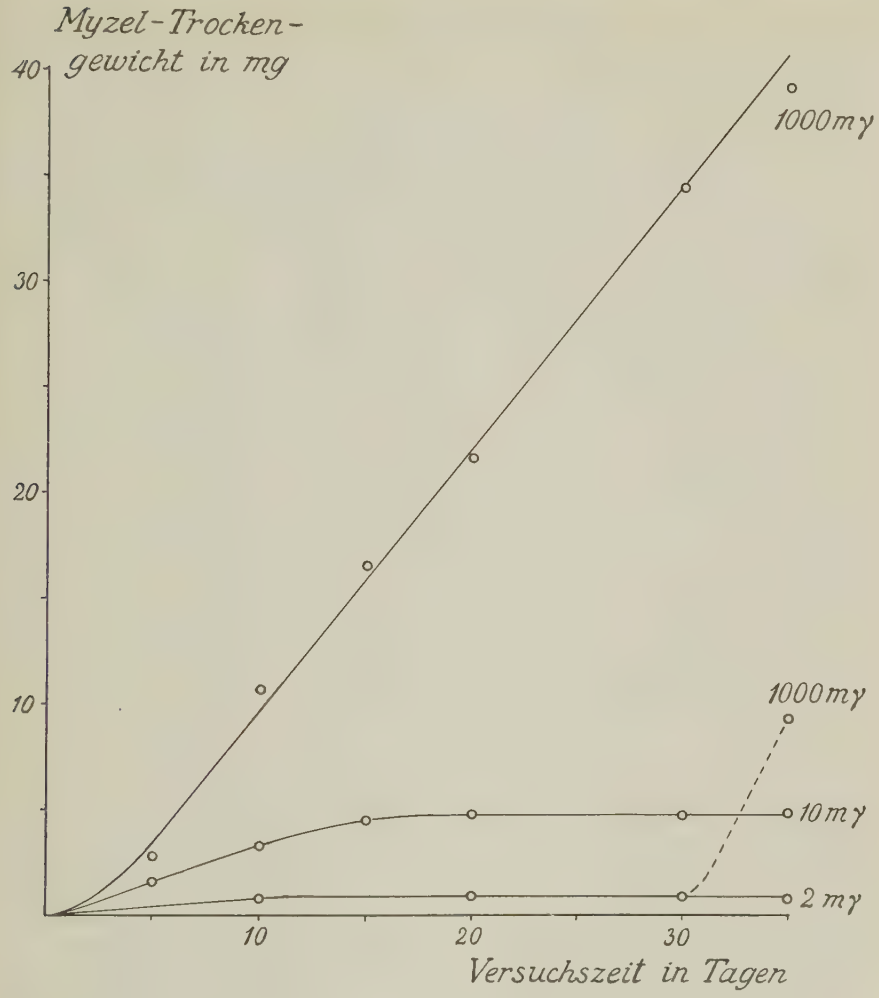


Fig. 1. Das Wachstum von *Ophiostoma ulmi* in synthetischer Nährlösung mit 2 mγ, 10 mγ und 1000 mγ Adermin. Nach 30 Tagen wurden einer der restierenden Serien (mit 2 mγ bei Beginn des Versuches) 1000 mγ Adermin je Kolben zugesetzt (die gestrichelte Linie).

Aderminzusatz (0,0001 γ pro Kolben) wurde kein Effekt erzielt, der nächst kleinste (0,001 γ pro Kolben) bewirkte ein deutlich wahrnehmbares Mycelwachstum, das jedoch kaum wägbar war (Tab. IV), und erst die grösseren Dosen (0,01 γ und 0,1 γ pro Kolben) riefen ein kräftigeres Wachstum hervor. Mit 0,1 γ pro Kolben wurde offenbar eine optimale Wirkung erzielt, was aus einem Vergleich mit Tab. II hervorgeht.

Tabelle V. — Das Wachstum von *Ophiostoma ulmi* (Stamm A) in synthetischer Nährlösung ohne Adermin, mit 2 mγ, 10 mγ und 1000 mγ Adermin. 1 γ Aneurin je Kolben in sämtlichen Serien. Die Werte der Mycelgewichte sind Mittelwerte aus 4 Kulturen.

Versuchszeit in Tagen	Ohne Adermin		2 mγ Adermin je Kolben		10 mγ Adermin je Kolben		1000 mγ Adermin je Kolben	
	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH
5 . . .	—	—	—	—	1,6	4,9	2,8	4,6
10 . . .	—	—	0,8	4,8	3,3	4,5	10,7	4,1
15 . . .	—	—	—	—	4,5	4,4	16,6	4,1
20 . . .	0,05	5,3	0,9	4,7	4,8	4,3	21,8	4,0
30 . . .	—	—	0,9	4,3	4,8	4,0	34,8	3,6
35 . . .	0,05	5,0	0,8	4,5	4,9	4,1	39,6	3,6
30 + 5[1] .	—	—	9,4	4,1	—	—	—	—

[1] Nach 30 Tagen wurden zu 4 Kolben (2 mγ bei Beginn des Versuches) je 1000 mγ Adermin zugesetzt.

Nach den in diesem Versuch gewonnenen Ergebnissen zu schliessen, dürfte Adermin gegenüber *O. ulmi* in nicht ganz so starker Verdünnung wie Aneurin und Biotin gegenüber beispielsweise *Polyporus adustus* bzw. *Nematospora gossypii* wirksam sein (Kögl & Fries 1938), welch letztere Substanzen einen deutlichen Effekt bei ungefähr 10-mal niedrigeren Konzentrationen hervorrufen.

Um eine sichrere Grundlage für derartige quantitative Vergleiche zu erhalten und gleichzeitig um zu untersuchen, ob *O. ulmi* (Stamm A) hinsichtlich des Wachstums völlig vom Adermin abhing, wurde ein Versuch mit dem Ziel unternommen, Wachstumskurven bei suboptimalen Aderminzusätzen zu erhalten. Die geprüften Adermin-Dosen waren 0 mγ, 2 mγ, 10 mγ und 1000 mγ pro Kolben. Jedem Kolben wurden ausserdem 1000 mγ Aneurin zugegeben. Das Ergebnis des Versuches wird durch Fig. 1 veranschaulicht, die auf Grundlage der Zifferwerte in Tab. V gezeichnet ist.

In der Serie ohne Adermin fand praktisch kein Wachstum statt, und die in der Tabelle angegebenen Gewichtsmengen liegen wohl kaum über dem Gewicht der Impfstücke. Mit 2 mγ Adermin hatte

sich nach 10 Tagen 0,8 mg Mycel gebildet, und weiteres Wachstum fand danach nicht statt. 10 mγ Adermin gaben ein Mycelgewicht von 4,8 mg, welcher Maximalwert nach 15—20 Tagen erreicht wurde. Mit 1000 mγ (=1 γ) Adermin schliesslich wurde eine geradlinig ansteigende Wachstumskurve erhalten, die noch nach 35 Tagen keine Tendenz zum Abbiegen zur x-Achse aufwies.

Aus dem Versuch geht hervor, dass Adermin unter den gegebenen Bedingungen den begrenzenden Faktor für das Wachstum von *O. ulmi* bildet. Nachdem das Wachstum in der Serie mit 2 mγ seit drei Wochen aufgehört hatte, konnte es durch einen weiteren Zusatz von 1 γ Adermin pro Kolben von neuem in Gang gebracht werden. Die Wirkung war nicht unmittelbar, was möglicherweise darauf beruhen kann, dass das Mycel zum grossen Teil tot war, doch zeigte gleichwohl nach 5 Tagen die Mycelmenge eine Steigerung von 0,9 mg auf 9,4 mg pro Kolben.

Es ist weiterhin offenbar, dass die Wirkung von Adermin ausgeprägt quantitativ ist, d. h. es herrscht eine deutliche Proportionalität zwischen zugefügter Adermin-Menge und dem Trockengewicht des gebildeten Mycels. Die beiden Wachstumskurven für die suboptimalen Adermin-Zusätze geben deshalb auch praktisch gesehen die gleichen Werte für den Mycel-Adermin-Quotienten, und zwar 450 000 und 480 000 für 2 mγ bzw. 10 mγ Adermin.

Ophiostoma coeruleum (Münch) H. & P. Syd. und *O. stenoceras* (Robak) Nannf.

Von den beiden weiteren studierten *Ophiostoma*-Arten, *O. coeruleum* und *O. stenoceras*, zeigte nur die erste unbedeutendes und bald aufhörendes Wachstum auf dem benutzten, wuchsstoffreien Substrat. Das gute Wachstum, das durch Zusätze von Malz- oder Hefeextrakt erhalten wurde, wird ziffernmässig in Tab. VI veranschaulicht.

Um die Wirkung von Aneurin, Adermin, Biotin und Inosit zu prüfen, wurde mit jeder Art ein Versuch unternommen, und zwar gleichartig mit dem oben bei *O. ulmi* beschriebenen. Versuchsanordnung und Ergebnis gehen aus Tab. VII und VIII hervor. Da ich die (unrichtige) Auffassung erhielt, diese Arten wüchsen langsamer als *O. ulmi*, wurde die Versuchszeit hier etwas verlängert, und zwar von 5 auf 7 Tage.

Der Versuch mit *O. coeruleum* ergab, dass diese Art sichtlich

Tabelle VI. — Der Einfluss von Malzextrakt und Hefeextrakt auf das Wachstum von *Ophiostoma coeruleum* und *O. stenoceras*. Versuchszeit 7 Tage.

Zusatz je Kolben	Mycel-Trockengewicht in mg	
	O. coeruleum	*O. stenoceras*
Kontrollen	1,3 ± 0,1	0,1 ± 0,0
1 mg Malzextrakt	4,2 ± 0,1	1,1 ± 0,0
10 mg »	9,6 ± 0,1	3,1 ± 0,1
1 mg Hefeextrakt	7,9 ± 0,2	3,3 ± 0,1
10 mg »	17,8 ± 0,5	11,5 ± 0,2

(relativ?) aneurin-bedürftig ist und die Wirkung des Aneurins ungefähr verdoppelt werden konnte, sobald zur Nährlösung ausserdem Adermin *oder* Biotin zugegeben wurde. Der stärkste Effekt wurde bei der Zusetzung aller drei genannter Wuchsstoffe erzielt, und die gebildete Mycelmenge unterschritt dann nicht weit die durch Hefeextrakt erhaltene.

Die Ziffern in Tab. VIII zeigen anscheinend, dass *O. stenoceras* ein reiner Aneurinpilz ist, der nicht auf die übrigen zugesetzten Wuchsstoffe reagiert. Nachdem der Versuch nur ungefähr 4 Tage angedauert hatte, liess sich jedoch ein sehr markanter Unterschied zwischen einerseits den Serien mit Aneurin + Biotin und andrerseits den Serien mit Aneurin ohne Biotin wahrnehmen, da näm-

Tabelle VII. — Der Einfluss von Aneurin, Adermin, Biotin und Inosit auf das Wachstum von *Ophiostoma coeruleum*. Versuchszeit 7 Tage.

Zusatz je Kolben	Ohne Adermin		Mit 1 γ Adermin je Kolben	
	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH
Kontrollen	1,3 ± 0,1	4,9	1,8 ± 0,1	4,8
Aneurin 1 γ	4,5 ± 0,3	4,9	9,4 ± 0,3	4,7
Biotin 0,01 γ	1,7 ± 0,1	4,8	1,9 ± 0,1	4,5
Aneurin 1 γ + Biotin 0,01 γ	8,0 ± 0,5	4,6	11,6 ± 0,3	4,4
Aneurin 1 γ + Biotin 0,01 γ + Inosit 1 mg	8,9 ± 0,8	4,5	12,3 ± 0,6	4,4

Tabelle VIII. — Der Einfluss von Aneurin, Adermin, Biotin und Inosit auf das Wachstum von *Ophiostoma stenoceras*. Versuchszeit 7 Tage.

Zusatz je Kolben	Ohne Adermin		Mit 1 γ Adermin je Kolben	
	Trockengewicht mg	pH	Trockengewicht mg	pH
Kontrollen	0,1 ± 0,0	5,2	0,1 ± 0,0	5,1
Aneurin 1 γ	3,1 ± 0,1	4,8	3,1 ± 0,2	4,7
Biotin 0,01 γ	0,1 ± 0,0	5,0	0,2 ± 0,0	5,1
Aneurin 1 γ + Biotin 0,01 γ	4,0 ± 0,2	4,5	4,0 ± 0,2	4,5
Aneurin 1 γ + Biotin 0,01 γ + Inosit 1 mg	3,8 ± 0,1	4,4	3,5 ± 0,1	4,4

lich das Wachstum in ersteren ziemlich gut und in letzteren noch unbedeutend war. Nach 7 Tagen hatte sich dieser Unterschied beinahe völlig ausgeglichen. Es schien somit, als ob die Fähigkeit des Pilzes, Biotin zu synthetisieren, etwas geschwächt sei.

Da Aneurin für diese beiden *Ophiostoma*-Arten offenbar den einzig notwendigen Wuchsstoff bildete, der nicht von ihnen selbst synthetisiert wurde, hielt ich es von Interesse zu prüfen, ob die Unfähigkeit zur Aneurin-Synthese für das Aneurin-Molekül in seiner Gesamtheit, oder — wie es gewöhnlich bei den Pilzen der Fall ist — nur für eine der Aneurin-Komponenten, Pyrimidin

Tabelle IX. — Der Einfluss von Pyrimidin und Thiazol auf das Wachstum von *Ophiostoma coeruleum* und *O. stenoceras*. Versuchszeit 7 Tage.

Zusatz je Kolben	*O. coeruleum*		*O. stenoceras*	
	Mycel-Trockengewicht in mg	pH am Ende des Versuchs	Mycel-Trockengewicht in mg	pH am Ende des Versuchs
Kontrollen	0,3 ± 0,0	5,0	0,1 ± 0,0	5,1
Pyrimidin 0,6 γ	4,9 ± 0,2	4,8	9,5 ± 0,5	4,2
Thiazol 0,6 γ	0,2 ± 0,0	5,1	0,1 ± 0,0	5,1
Pyrimidin 0,6 γ + Thiazol 0,6 γ	4,7 ± 0,2	4,8	9,3 ± 0,4	4,3
Aneurin 1 γ	5,8 ± 0,2	4,7	9,4 ± 0,5	4,2

oder Thiazol, galt. Es zeigte sich, dass Pyrimidin für beide Arten gleich oder beinahe gleich günstig wie Aneurin war (Tab. IX). *O. coeruleum* und *O. stenoceras* sind deshalb nur unfähig zur Erzeugung der einen Hälfte des Aneurin-Moleküls, des Pyrimidins, während die andere, Thiazol, offenbar ohne Schwierigkeit synthetisiert wird.

Diskussion.

Das interessanteste Ergebnis der hier geschilderten Versuche dürfte den Nachweis von Adermin als ein für *Ophiostoma ulmi* notwendiger Wuchsstoff sein. Ursprünglich als das Vitamin identifiziert, das dem Aufkommen von Pellagra, einer bei Ratten auftretenden Mangelkrankheit, entgegenwirkt, hat sich während der letzten Jahre herausgestellt, dass Adermin auch eine gewisse Rolle für Pflanzen spielt. So bildet es einen der für das Wachstum von *Streptobacterium plantarum* in synthetischem Milieu notwendigen Wuchsstoffe (Möller 1938, 1939, Möller, Zima, Jung & Moll 1939) und übt auch eine gewisse Wirkung auf einige andere Bakterien aus (Möller 1938). Amerikanische Forscher haben weiterhin gefunden, dass Adermin zusammen mit verschiedenen Bios-Faktoren das Wachstum bei Kulturhefe-Rassen anregt (Schultz, Atkin & Frey 1939, Eakin & Williams 1939). Dagegen sind Schopfers Versuche (Schopfer 1938, S. 123) zwecks Nachweis einer Wirkung gegenüber anderen Pilzen negativ ausgefallen, und zwar mit Ausnahme einer Rosahefe, *Rhodotorula flava*, die auf Aderminzusatz mit einer unbedeutenden Wachstumssteigerung reagierte. Schliesslich kann erwähnt werden, dass Robbins & Schmidt (1939), Bonner (1940), u. a. bei der Züchtung von Wurzeln unter aseptischen Bedingungen eine günstige Wirkung durch einen Zusatz von Adermin zum Substrat beobachteten (vgl. jedoch White 1940).

Nach den Ergebnissen meiner im vorhergehenden geschilderten Versuche mit *Ophiostoma ulmi* zu schliessen, scheint Adermin für diesen Pilz den einzigen für das Wachstum absolut notwendigen Wuchsstoff zu sein, der von aussen her zugeführt werden muss. Zumindest ist bei den während dieser Versuche angewandten Bedingungen die Fähigkeit des Pilzes, diesen Wuchsstoff selbst zu synthetisieren, nicht vorfindbar oder jedenfalls unzureichend, weshalb *O. ulmi* hier als absolut adermin-bedürftig bezeichnet werden muss. Ob dies auch unter anderen Bedingungen gilt, in Über-

einstimmung beispielsweise mit dem Aneurinbedürfnis bei *Phycomyces*, darüber lässt sich begreiflicherweise noch kein Urteil aussprechen. Aneurin ist für sich selbst unwirksam, doch vermag es mit Adermin zugesetzt etwas dessen Effekt zu erhöhen. Die hierbei erreichte Wachstumsintensität liegt nur wenig unter der durch Zusatz von Malz- oder Hefeextrakt erhaltenen.

Da nach dem obigen *O. ulmi* unter den geprüften Bedingungen absolut adermin-bedürftig war, bildete dieser Pilz ein ausgezeichnetes Objekt zum Studium der Wirkung des Adermins aus quantitativem Gesichtspunkt. Die ersten von mir gemachten Beobachtungen über die Wirkung verschiedener Aderminkonzentrationen (Tab. III) schienen zu ergeben, dass die Grenzwerte für sowohl die optimale als die geringste wirksame Konzentration etwas höher als die entsprechenden (mit anderen Testobjekten erhaltenen) Werte für Aneurin und Biotin lagen. Die Wachstumskurven, die dann unter Verwendung suboptimaler Aderminzusätze ausgeführt wurden, lieferten jedoch Werte des Mycel-Adermin-Quotienten von der gleichen Grössenordnung (450 000—480 000) wie die des Mycel-Aneurin-Quotienten, die ich früher für beispielsweise *Polyporus annosus* und *Phytophtora cactorum* feststellte (Fries 1938, S. 164).

Aus dem Umstand, dass es Stämme von *O. ulmi* gibt, die unter Bedingungen — gleichartig mit den von mir angewandten — wuchsstoffreie, synthetische Substrate zu assimilieren vermögen (Ledeboer 1934), geht hervor, dass diese Pilzart bald auxo-autotroph, bald auxo-heterotroph sein kann. Wie sich aus den Beobachtungen Ledeboers ergibt, können Stämme, die von Anfang an deutlich auxo-autotroph waren, nach einer längeren Zeit in Kultur die Fähigkeit des Wachsens auf wuchsstoffreien Nährlösungen einbüssen, was unzweifelhaft darauf hindeutet, dass ein Verlust der Synthesefähigkeit irgendeines Wachstumsfaktors stattfand. Da sämtliche drei von mir untersuchten Stämme trotz grosser äusserer Unterschiede in verschiedener Hinsicht gleichwohl alle adermin-bedürftig waren, will es so scheinen, als ob sich bei diesem Pilz eine gewisse Tendenz fände, das Synthetisierungs-Vermögen gerade für Adermin zu verlieren. Es wäre von grösstem Interesse, einen auxo-autotrophen Stamm von *O. ulmi* ganz von der Isolierung an zu studieren, um hierdurch eventuell klarlegen zu können, in welchem Grad äussere Umstände den Verlust der Synthetisierungs-Fähigkeit bedingen, ob diese Veränderung in der Physiologie des Pilzes sukzessiv oder simultan eintritt, usw. Es

scheint so, als ob dieser Pilz einen ausgezeichneten Gegenstand für Untersuchungen über die Faktoren ausmachen könnte, die die Entstehung einer Avitaminose beeinflussen.

Die streng quantitative Wirkung des Adermins gegenüber *O. ulmi* erschliesst offenbar eine Möglichkeit zur Verwendung dieses Pilzes als Testobjekt bei Adermin-Bestimmung. Es sind jedoch eingehende Untersuchungen darüber notwendig, wie das Adermin auf den Pilz unter verschiedenen Bedingungen einwirkt, ehe die Verwirklichung dieser Möglichkeit erörtert werden kann.

Die beiden anderen studierten *Ophiostoma*-Arten, *O. coeruleum* und *O. stenoceras,* lieferten weniger auffallende Ergebnisse. Beide waren hochgradig aneurin-heterotroph, und die Wirkung des Aneurins konnte im ersteren Fall durch weiteren Zusatz von Adermin *oder* Biotin und im letzteren nur durch Biotin verstärkt werden. Wie aneurin-heterotrophe Pilze aus verschiedenen Gruppen, so *Rhodotorula rubra* (Schopfer 1937), *Pythium Butleri* (Robbins & Kavanagh 1938 b) und *Cenococcum graniforme* (Melin & Norkrans 1942) waren auch diese beiden *Ophiostoma*-Arten imstande, selbst die eine Aneurin-Komponente, Thiazol, zu synthetisieren, und forderten also tatsächlich nur einen Zusatz der anderen Komponente, Pyrimidin, für gutes Wachstum in synthetischem Milieu.

Zusammenfassung.

1) Keine der drei *Ophiostoma*-Arten *O. ulmi*, *O. coeruleum* und *O. stenoceras* zeigte (mehr als anfängliches, bald aufhörendes) Wachstum in einem synthetischen Medium, das Glukose, Ammoniumchlorid oder -tartrat, anorganische Salze und Wasser enthielt.

2) Zusatz von geringen Mengen Malz- oder Hefeextrakt zu genanntem Substrat ermöglichte den drei *Ophiostoma*-Arten eine Assimilierung desselben.

3) Versuche, diese Extrakte durch chemisch gut definierte Substanzen zu ersetzen, lieferten folgende Ergebnisse:

a) Durch Zusatz von nur Adermin (Vitamin B_6) zum Substrat wurde dieses völlig assimilierbar für *O. ulmi* (3 Stämme) gemacht. Bereits 1 mγ Adermin pro Kolben (25 ccm Nährlösung) verursachte ein bemerkbares Wachstum. Die Wirkung des Adermins war deutlich quantitativ, und der Mycel-Adermin-Quotient war unter den gegebenen Bedingungen ungefähr 450 000. Die übrigen

geprüften, reinen Wuchsstoffe waren wirkungslos ausser Aneurin (Vitamin B_1), das den maximalen Effekt von Adermin etwas zu erhöhen vermochte.

b) *O. coeruleum* und *O. stenoceras* wuchsen auf dem obengenannten synthetischen Substrat, falls zu diesem Aneurin (oder die Aneurin-Komponente Pyrimidin) zugesetzt wurde. Biotin und (für *O. coeruleum*) Adermin verstärkten etwas die Wirkung des Aneurins.

4) Die bei *O. ulmi* nachgewiesene Adermin-Heterotrophie und die Möglichkeit, die Bedingungen ihres Entstehens u. a. m. zu studieren, werden diskutiert.

LITERATURVERZEICHNIS.

Bonner, J. 1940. On the growth factor requirements of isolated roots. — Amer. journ. bot., 27.

Eakin, R. E. & Williams, R. J. 1939. Vitamin B_6 as a yeast nutrilite. — Journ. Amer. chem. soc., 61.

Fries, N. 1938. Über die Bedeutung von Wuchsstoffen für das Wachstum verschiedener Pilze. — Symb. bot. Upsal., III:2.

Hawker, L. E. 1938. Effect of growth substances on growth and fruiting of *Melanospora destruens*. — Nature, 142.

Kögl, F. & Fries, N. 1937. Über den Einfluss von Biotin, Aneurin und Meso-Inosit auf das Wachstum verschiedener Pilzarten. — Hoppe-Seylers Z., 249.

Ledeboer, M. S. J. 1934. Physiologische onderzoekingen over *Ceratostomella ulmi* (Schwarz) Buisman. — Diss., Utrecht.

Melin, E. & Nannfeldt, J. A. 1934. Researches into the blueing of ground woodpulp. — Svenska skogsvårdsfören. tidskr., 3—4.

Melin, E. & Norkrans, B. 1942. Über den Einfluss der Pyrimidin- und der Thiazol-Komponente des Aneurins auf das Wachstum von Wurzelpilzen. — Svensk bot. tidskr., 36.

Modess, O. 1941. Zur Kenntnis der Mykorrhizabildner von Kiefer und Fichte. — Symb. bot. Upsal., V:1.

Möller, E. F. 1938. Vitamin B_6 (Adermin) als Wuchsstoff für Milchsäurebakterien. — Hoppe-Seylers Z., 254.

—»—, 1939. Das Wuchsstoffsystem der Milchsäurebakterien. — Ibid., 260.

Möller, E. F., Zima, O., Jung, F. & Moll, Th. 1939. Biologischer Vergleich von synthetischem und natürlichem Adermin. — Naturwiss., 27.

Noecker, N. L. 1938. Vitamin B_1 in the nutrition of four species of wood-destroying fungi. — Amer. journ. bot., 25.

Robbins, W. J. & Kavanagh, F. 1938 *a*. Vitamin B_1 or its intermediates and growth of certain fungi. — Ibid.

Robbins, W. J. & Kavanagh, F. 1938 *b*. Thiamin and growth of *Pythium Butleri*. — Bull. Torrey bot. club, 65.

Robbins, W. J. & Schmidt, M. B. 1939. Vitamin B_6, a growth substance for isolated roots. — Proc. nat. acad. sci., 25.

Schopfer, W. H. 1937. L'action des constituants de l'aneurine sur les levures (*Rhodotorula rubra* et *flava*). — C. r. acad. sci. Paris, 205.

—»—, 1939. Vitamine und Wachstumsfaktoren bei den Mikroorganismen, mit besonderer Berücksichtigung des Vitamins B_1. — Ergebnisse der Biologie, 16.

Schopfer, W. H. & Blumer, S. 1938. Les facteurs de croissance du genre *Ustilago*. — C. r. acad. sci. Paris, 206.

Schultz, A. S., Atkin, L. & Frey, C. N. 1939. Vitamin B_6, a growth promoting factor for yeast. — Journ. Amer. chem. soc., 61.

White, P. R. 1940. Vitamin B_6, nicotinic acid, pyridine, glycine and thiamin in the nutrition of excised tomato roots. — Amer. journ. bot., 27

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 4.

ÄNDERUNGEN DES AUXINGEHALTS IN KARTOFFELKNOLLEN VOR UND NACH DEM KEIMEN.

VON

TORSTEN HEMBERG.

Bei einer Untersuchung über die A-Wuchsstoffe in Kartoffelknollen hat es sich gezeigt, dass der Wuchsstoffgehalt sich während der Zeit vor und nach dem Keimen ändert, und dass diese Änderung in verschiedenen Schichten der Kartoffelknolle verschieden ist.

Als Material wurde sortenreine Gloria von Kontrollkultur verwendet. Für jeden Versuch wurden Kartoffeln in gleicher Anzahl und von ungefähr dem gleichen Gewicht herausgelesen. Nach sorgfältigem Waschen und Trocknen wurden die Kartoffeln folgendermassen behandelt. Zunächst wurden etwaige Keime entfernt. Zwecks Extraktion der Schalen wurden die Kartoffeln einmal mittels Kartoffelschälers geschält. Darauf wurden die Kartoffeln ein weiteres Mal geschält, wobei die äusserste Rindenschicht abgetrennt wurde. Dann wurden sämtliche Kartoffeln 3 mal geschält, um die Holzringschicht zum Zweck der Extraktion freizulegen. Das übriggebliebene Mark wurde schliesslich gleichfalls mittels des Kartoffelschälers zerkleinert.

Auf diese Weise wurden vier Schichten voneinander gesondert, die sämtlich je für sich extrahiert wurden. Als Extraktionsmittel wurde peroxydfreier Äther verwendet. Die Extraktionen, die in weithalsigen, mit Ausguss versehenen Rundkolben von 750 ml Rauminhalt stattfanden, dauerten zwei Tage lang bei $+5°$— $+10°$ C, und während dieser Zeit wurde der Äther 3 mal gewechselt. Bei jedem Ätherwechsel und dazwischen mindestens einmal wurde der Inhalt der Kolben mit einem Spatel umgerührt.

Nach Abschluss der Extraktion wurde das Extrakt zur Trockne eingedampft und in Chloroform übergeführt. In dem Äther bilden sich ja leicht Peroxyde, die den Wuchsstoff zerstören. Das Extrakt wurde von Verunreinigungen befreit nach der von Boysen Jensen (1941, S. 658) beschriebenen »Methode I». Eine weitere Reinigung erfolgte mittels Boysen Jensens Diffusionsmethode (1939 und 1941). Hierbei wurden verwendet vier 1 mm dicke Agarschichten von 1,5 % Agar, eine Temperatur von 22° C und eine Diffusionszeit von $1^1/_4$ Stunden. Nach Boysen Jensen (1941, S. 666) ist der Wuchsstoff in der Kartoffel Auxin a. Geht man von diesem aus, so kann man mit Hilfe von Formeln von Boysen Jensen (1939 und 1941) und Kawalkis Tabellen berechnen, dass die vierte Agarschicht bei einer unter den obenerwähnten Verhältnissen stattfindenden Diffusion nach $1^1/_4$ Stunden 14,2 % des ursprünglichen Auxingehalts der ersten Agarschicht enthalten muss.

Die vierte Agarschicht wurde auf ihren Auxingehalt mittels der Avena-Methode in der Form geprüft, wie sie in Boysen Jensens (1937 und 1941) Laboratorium in Kopenhagen zur Anwendung kommt.

Die erhaltenen Resultate sind in den nachstehenden Kurven angegeben (siehe Fig. 1).

Die Kartoffeln in dem Versuch 6.3.42 hatten nicht gekeimt, während die Kartoffeln in dem Versuch 3.6.42 0,2—1 cm lange Keime und die in dem Versuch 13.6.42 1—2 cm lange Keime hatten. Die Kartoffeln im letztgenannten Versuch waren ein paar Tage lang bei 22° C im Dunkeln getrieben worden.

Wie aus den nachstehenden Kurven zu ersehen, ist der Auxingehalt in den Schalen grösser als im Fleisch. Er steigt in Schale und äusserster Rindenschicht während des späteren Teils des Frühlings an, während er in den zwei innersten Fleischschichten abnimmt. Die Änderungen sind, was die innersten Schichten betrifft, zwar klein, müssen aber doch als ausserhalb der Grenzen der Versuchsfehler liegend betrachtet werden. Der Auxingehalt der Keime ist bei diesen vorbereitenden Versuchen nicht berücksichtigt worden, die Keime sind vielmehr, wie oben erwähnt, entfernt worden.

Die Frage, ob es sich in den innersten Fleischschichten um eine Destruktion von Auxin oder um einen Transport nach aussen hin handelt, ist nicht geklärt. Der Gesamtgehalt der Kartoffelknollen an Auxin nimmt während des Keimens zu. So betrug er am 6.3.42 za. 0,009 WAE pro 100 Gramm Kartoffeln, während er

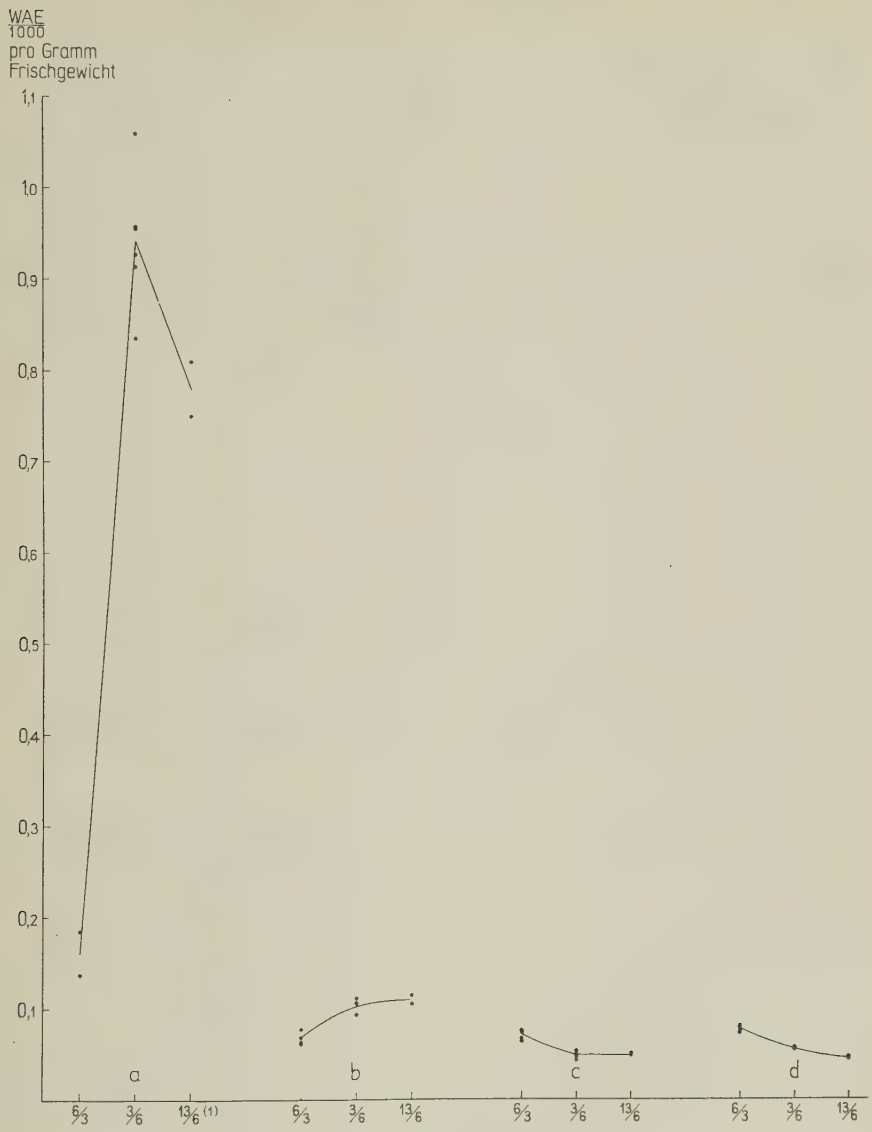


Fig. 1. *a.* Schale; *b.* äusserste Rindenschicht; *c.* Holzringschicht; *d.* Markschicht. Parallel diesen Kurven verlaufende Kurven werden erhalten, wenn man die Wuchsstoffmenge pro Gramm Trockengewicht angibt.

(1) Beim Eindampfen der beiden Schalenextrakte vom 13.6. blieben diese noch einige Minuten, nachdem aller Äther abgedunstet war, in einem Wasserbad bei 50° C stehen.

am 13.6.42 auf za. 0,019 WAE pro 100 Gramm Kartoffeln gestiegen war.

Ausserdem liegt ein Versuch vom 29.4.42 vor, bei dem mittels einer Stanze Schalenpartien mit darunterliegender oberflächlicher Fleischschicht zwischen den Augen und an den Augen ausgestanzt worden waren. Die Partien wurden je für sich extrahiert. Dieselben Kartoffeln kamen in den beiden Versuchen zur Verwendung.

Das Extrakt aus den Partien an den Augen zeigte einen Auxingehalt von 0,341 WAE/1000 pro Gramm Frischgewicht (Durchschnittswert aus 18 Pflanzen), während die Schalenpartien zwischen den Augen einen Auxingehalt von 0,255 WAE/1000 pro Gramm Frischgewicht (Durchschnittswert aus 18 Pflanzen) aufwiesen.

Die Versuche werden fortgesetzt.

Botanisches Institut der Universität Stockholm, Sept. 1942.

ANGEFÜHRTE LITERATUR.

Boysen Jensen, P., 1937. Über eine Mikromethode zur quantitativen Bestimmung der Wuchsstoffe der A-Gruppe. — Planta, Bd. 26, H. 4.

——, 1939. Kvantitativ Bestemmelse af Vækststoffer af Auxingruppen ved Hjælp af Diffusionsmetoden. — Botaniska Notiser 1939.

——, 1941. Quantitative Bestimmung der beschleunigenden Streckungswuchsstoffe in der sauren Fraktion der Ätherextrakte aus höheren Pflanzen. — Planta, Bd. 31, H. 4.

Kawalki, W., 1894. Untersuchungen über die Diffusionsfähigkeit einiger Elektrolyte in Alkohol. — Ann. d. Physik und Chemie, N.F. 52, 166.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 4.

PSEUDOPARMELIA LYNGE, A LICHEN GENUS TO BE REJECTED.

BY

ROLF SANTESSON.

When examining the rich material of *Parmelia* collected in Brazil and Paraguay by Malme during the 1st Regnellian Expedition 1892—94, Lynge observed in a species from Matto Grosso numerous perforations in the lower cortex of the thallus. He interpreted these perforations as pseudocyphellae, which were never observed in the lower surface of the thallus in the genus *Parmelia*. As they are usually of great taxonomical value Lynge established the new genus *Pseudoparmelia* on account of their presence (Lynge 1914 p. 15). The only difference between this new genus and *Parmelia* should be the presence of pseudocyphellae. Only one species represented by one collection had been observed and was described as *Pseudoparmelia cyphellata* Lynge. A photograph of the species was reproduced on Plate 4, Figs. 4—5 in Lynge loc. cit.

In the survey of the lichen taxonomy in »Die natürlichen Pflanzenfamilien» Zahlbruckner (1926 p. 236) deals with *Pseudoparmelia* too.

In literature no more had been written about the genus until 1933, when Gyelnik (p. 6) created two new species and one variety of the genus: *Ps. aradensis* Gyeln., *Ps. pseudofallax* Gyeln. and *Ps. pseudofallax* var. *cretaceoides* Gyeln. These species had been collected in Transylvania and Croatia.

When studying Venezuelan *Parmelia* I observed as a common phenomenon that the rhiziniae of the lower surface of the thallus had been torn off, usually together with a part of the cortex at the base of the rhiziniae, laying bare the white or yellow medulla. My suspicion that the »pseudocyphellae» of *Pseudoparmelia* were merely such defects was immediately confirmed by examining the

type-species of the genus. Later on I found the same defects frequently, not only in *Parmelia* but also in *Parmeliopsis*.

Lynge (1914 p. 16) describes the »pseudocyphellae» of *Pseudoparmelia cyphellata* in these words: »pseudocyphellae flavescentes, rotundatae (diam. 0,5 mm) vel dein irregulares (usque 1,5—2 mm latae).» Certainly the species has grown on very smooth tree bark with the rhiziniae very firmly attached to the substratum. When removed from the bark the weakest point of the attaching system of the thallus was often not at the attaching point of the rhizinia but at their base or in the cortex some tenth of a millimetre from the base of the rhizinia. A small round part was torn off, its size and form depending on the structure of the cortex around the rhizinia. If two adjacent rhiziniae were torn off at the same time, the two round cortex perforations were more or less confluent. Thus often very large and quite irregular parts of the medulla were exposed. The medulla of *P. cyphellata* is pale yellowish; Lynge therefore describes the »pseudocyphellae» as yellow.

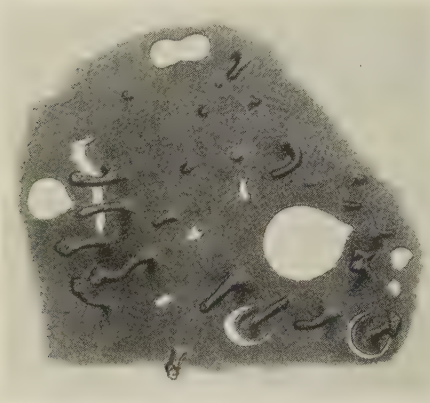


Fig. 1. Part of the lower side of the type-specimen of *Parmelia cyphellata* (Lynge) R. Sant. with the pseudocyphella-like wounds of the cortex. 18 × nat. size.

A transection of the thallus of *Pseudoparmelia cyphellata* also reveals the true nature of the »pseudocyphellae». A pseudocyphella (see for instance Fink 1910, Plate 26) is usually somewhat raised over the adjacent thallus part and the perforation of the cortex is filled up with hyphae, distinctly differing from the hyphae of the medulla by their stronger concentration and very dense ramification. The margin of the cortex towards the perforation is more or less rounded. The »pseudocyphellae» of *Pseudoparmelia* do not show a single one of these characters. The quite unchanged medullary tissue is exposed in the perforation of the cortex and the margins of the cortex are typical fractures. By this it is proved that the »pseudocyphellae» of *Pseudoparmelia* are defects only.

Pseudoparmelia cyphellata Lynge is thus a species of the genus *Par-*

melia. The species is yellowish, bearing rhiziniae on the whole under-surface of the thallus. In the taxonomical division of *Parmelia* now used it is to be assigned to the section *Xanthoparmelia*. By examining the known species of this section I could prove that the species described by LYNGE was not previously known.

As to the species described by GYELNIK, the »pseudocyphellae» are also defects similar to those of *P. cyphellata*. GYELNIK himself saw the very great similarities between *Pseudoparmelia pseudofallax* and *Parmelia cetrarioides* Del., and in 1934 (p. 220) he degrades it to *P. cetrarioides* f. *pseudofallax* Gyeln., stating that he had found pseudocyphellae in the under-side of *P. cetrarioides* too. For that reason he counts *Pseudoparmelia* as a new section of *Parmelia* instead of a proper genus. He attaches very great value to his discovery of »pseudocyphellae» in the lower cortex of *Parmelia* and for that reason (inter alia) he denies the pseudocyphellae and cyphellae almost all taxonomical value in the family of *Stictaceae* too!

There are absolutely no other differences between *Pseudoparmelia aradensis* and *Parmelia cetrarioides* var. *rubescens* (Th. Fr.) DR. and between *Pseudoparmelia pseudofallax* and *Parmelia cetrarioides* var. *typica* DR. than the presence of the wounds of the torn off rhiziniae. The pruinate *Pseudoparmelia pseudofallax* var. *cretaceoides* Gyeln. (syn. *Parmelia cetrarioides* f. *cretaceoides* Gyeln. 1934 p. 221) may be kept as a form.

A summary of the nomenclatorial consequences of the rejection of the genus *Pseudoparmelia* is the following.

Pseudoparmelia aradensis Gyelnik 1933 p. 6, is a synonym of *Parmelia* (*Amphigymnia*) *cetrarioides* Del. em. DR. var. *rubescens* (Th. Fr.) Du Rietz 1924 p. 75.

Ps. cyphellata Lynge 1914 p. 15, will be named *Parmelia* (*Xanthoparmelia*) *cyphellata* (Lynge) R. Sant. nov. comb.

Ps. pseudofallax Gyelnik 1933 p. 6, is a synonym of *Parmelia cetrarioides* Del. em. DR. var. *typica* Du Rietz 1924 p. 74.

Ps. pseudofallax var. *cretaceoides* Gyelnik 1933 p. 7 (nomen nudum), will be named *Parmelia cetrarioides* var. *typica* f. *cretaceoides* Gyelnik 1934 p. 221. It is a pruinate form of var. *typica*, analogous to f. *pruinosa* Hillmann 1936, p. 247, of var. *rubescens*.

LITERATURE CITED.

Du Rietz, G. E. 1924. Krit. Bemerk. Parmelia perlata-Gruppe. — Nyt Mag. Naturv. 62. Kristiania.

Fink, B. 1910. Lich. Minnesota. — Contrib. U. S. Nat. Herb. 14. Washington.

Gyelnik, V. 1933. Lich. varii nov. I. — Acta Faun. Flor. Univers. ser. II. vol. 1. Bucureşti.

—»—. 1934. Addit. lichen. I. — Revue Bryolog. Lichenolog. 7. Paris.

Hillmann, J. 1936. Parmeliaceae. — Rabenhorsts Krypt.-Flora. IX, 5: 3. Leipzig.

Lynge, B. 1914. Pseudoparmelia und Parmelia Regnell. Exp. — Arkiv f. Botanik. 13. Stockholm.

Zahlbruckner, A. 1926. Lichenes. — Die natürlichen Pflanzenfamilien. 8 Leipzig.

SMÄRRE UPPSATSER OCH MEDDELANDEN.

Föreningens medlemmar uppmanas att till denna avdelning insända meddelanden om märkliga växtfynd o. d.

Cetraria pinastri var. soralifera (Frey) Zahlbr. funnen i Sverige.

Den i vårt land så allmänna citrongula *Cetraria pinastri* (Scop.) S. Gray karakteriseras framför allt av de regelbundet och tätt sorediösa kanterna av bålens flikar. En från huvudarten avvikande typ beskrevs 1928 av E. Frey under namn av var. *soralifera* (Ber. Schweiz. Bot. Ges. 37). Utom de vanliga kantsoredierna har denna varietet 1—2 mm stora, konvexa fläcksoredier på bålens yta.

I en liten lavsamling som tandläkare Gustav Engdahl nyligen lämnade mig för bestämning fanns även denna lav från dess första svenska fyndort. Dr Engdahl hade i juli 1941 samlat den i Åsele Lappmark, Dorotea s:n, på toppen av Iljasberget vid Mårdsjö. Ståndorten var zenitytor av ett ganska litet stenblock i granskog. Var. *soralifera* växte där i sällskap med huvudtypen av *Cetraria pinastri*.

Några av de insamlade exemplaren, vilka överlämnats till Riksmuseum, synas på efterföljande bild (fig. 1) i 5 gångers förstoring. Kantsoredier saknas nästan fullständigt, blott små genombrott av barken i lobernas kanter finnas här och var. Ytsoredierna äro ganska stora och halvklotformiga.

Denna varietet är tidigare känd blott genom tre fynd, nämligen i Unterengadin och på Grimsel i Schweiz och på ön Miquelon söder om New Foundland. (Hillmann, Rabenhorsts Kryptogamen-Flora, IX. Band, 5. Abteil., 3. Teil, Leipzig 1936.) Den är allså sällsynt och uppträder tillfälligt på geografiskt vitt skilda lokaler.

Cetraria pinastri var. *soralifera* och dess uppträdande kan betecknas som ett parallellfall till *Evernia prunastri* var. *soralifera* Räs. (= var. *bisoralifera* H. Magn.). I båda fallen uppträda mer eller mindre halvklotformiga fläcksoredier hos en art med normalt soredier av annan typ. De båda varieteterna förekomma som regel sporadiskt i bestånd av den normala huvudtypen av resp. art.

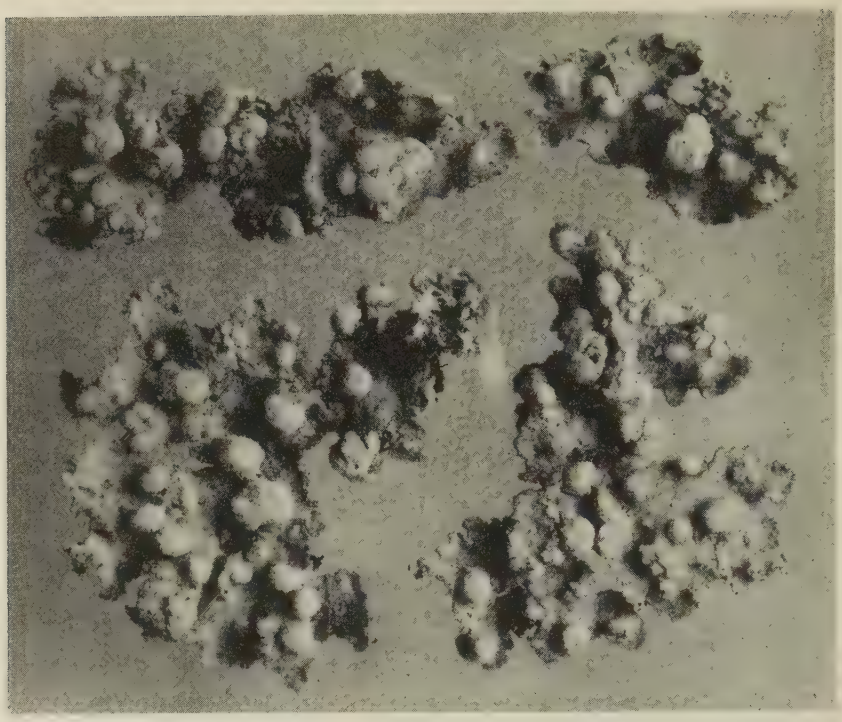


Fig. 1. *Cetraria pinastri* var. *soralifera* (Frey) Zahlbr. — 5 × nat. storl.

Det rör sig alltså här om uppkomsten av en ny soredietyp hos en normalt sorediebärande art. Fallet kan fullständigt jämföras med det sporadiska uppträdandet av sorediösa typer av normalt soredielösa arter. Just i släktet *Cetraria* förekomma dylika sorediösa typer hos ett stort antal arter: *C. commixta*, *C. cucullata*, *C. islandica*, *C. juniperina*, *C. nivalis* Hos *C. Delisei* och *C. hepatizon* förekomma soredietyper av mera beständig art, och dessa typer ha därför uppfattats som underarter (Du Rietz, Die Soredien und Isidien der Flechten, Svensk Bot. Tidskr. 1924). Även i andra släkten förekomma parallellfall, såsom hos *Cornicularia aculeata*, *Parmelia furfuracea*, *Cladonia rangiferina*, *Alectoria sarmentosa*, *Evernia mesomorpha* och *Ramalina thrausta*.

Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm, maj 1942.

Rolf Santesson.

Vicia unijuga A. Br. i Halland.

I slutet av juli 1938 påträffade jag *Vicia unijuga* A. Br. i 2 à 3 exemplar i Släps socken, norra Halland. Fyndplatsen är belägen c:a 300—400 m från havsstranden och är bevuxen med hög ljung. De anträffade exemplaren voro mycket kraftiga men nästan utblommade och hade börjat fruktbildningen.

Vid förnyat besök på fyndplatsen sommaren 1940 kunde jag ej återfinna växten. Kanske hade den starka kylan under vintern 1939—40 dödat den. Något ytterligare besök på platsen har jag ej företagit.

Växten har bestämts av lektor R. Sterner och konservator C. Blom vid Göteborgs botaniska trädgård. Den hör hemma i Asien, men odlas på en del håll i Europa. Sålunda finnes den enligt vad konservator Blom meddelat i Göteborgs botaniska trädgård. Troligen har den — enligt en av lektor Sterner uttalad åsikt — spritts från denna trädgård till fyndstället genom någon fågel. Avståndet mellan de båda platserna är c:a 3 mil.

Stellan Holmdahl.

Nardia compressa (Hook.) Gray i södra Dalarne.

Under en gemensam exkursion den 9 aug. innevarande år till det 474 m höga, bryologiskt hittills oundersökta Fjällberget på gränsen mellan Dalarne och Västmanland gjorde vi det överraskande fyndet av den i Sverige mycket sällsynta, ståtliga oceaniska levermossan *Nardia compressa* (Hook.) Gray.

Fjällberget är ett mycket markant skogsberg, som når ungefär 100 m högre än vad flertalet berg uppnå i dessa trakter. Gränsen mellan Dalarne och Västmanland går över bergets högsta topp. Fjällberget uppbygges av granit (benämnd Enkullengranit). I sänkan mellan högsta toppen och några föga lägre toppar norrut rinner en bäck upp, vilken sedan löper i SSO-lig riktning för att mynna i den lilla vitmosskransade Örtjärn vid bergets södra fot, 294 m ö. h. Denna bäck, vilkens hela lopp faller inom Grangärde s:n av Dalarne, hade vi utsett till exkursionsmål. Efter att ha rundat Örtjärn, där bl. a. *Sphagnum Lindbergii* Schp. växte i vackra bestånd, nådde vi fram till bäcken. Här föll oss genast i ögonen en ståtlig mörkgrön levermossa, uppträdande i fullkomlig massvegetation och bildande upp till flathandsstora kuddar eller dynor på stenar och å sand i eller oftast under vattenytan. Vi förstodo genast att det rörde sig om *Nardia compressa* (Hook.) Gray, en art som ingen av oss haft nöjet skåda inom landet förut. Hanblommor kunde iakttagas. Den vackra mossan uppträdde, med sakta avtagande frekvens, i hela den del av bäckloppet, c:a 1 km, vi undersökte. Mossfloran i övrigt, som hade en utpräglat oligotrof prägel, var kvantitativt rik men fattig på arter. I själva bäcken uppträdde, förutom *Nardia compressa*, som var den vanligaste arten, *Fontinalis dalecarlica* Schp. (*F. antipyretica* Hedw. saknades helt), *Marsupella emarginata* (Ehrh.) Dum. och den boreal-oceaniska, nedom fjällen vad vårt land beträffar mycket litet samlade *M. sphacelata* (Gies.) Lindb. ♂, *Scapania subalpina* (Nees) Lindb. och *S. undulata* Dum. Detta var det viktigaste. På bäckstränderna bl. a. *Diplophyllum albicans* (L.) Dum. och *D. taxifolium* (Wg.) Dum., *Leiocolea heterocolpos* (Thed.) Buch, *Nardia geoscyphus* (De Not.) Lindb. och *Pellia epiphylla* (L.) Lindb. På en gråalbuske, som hängde ut över bäcken, växte rikligt, samman med *Ulota crispa* (Hedw.) Brid., den oceaniska *U. Drummondii* (Hook. & Grev.)

Brid., ny för Dalarne och med sin närmaste fyndort på Kilsbergens sluttningar i Närke. I bäckens närmaste omgivningar funno vi bl. a. *Barbilophozia lycopodioides* (Wallr.) Loeske, *Calliergon sarmentosum* (Wg.) Kindb., *Hypnum pallescens* (Hedw.) PB. och den för landskapet nya *Lophozia gracillima* Buch. *Selaginella* uppträdde i ett källdrag. Sammanfattningsvis kan om mossfloran sägas att den karakteriseras av sin blandning av västliga och nordliga element.

Nardia compressa, en mossa av klart oceanisk utbredningstyp, var i Sverige länge känd endast från gränsen mellan Värmland och Norge. Den har i senare tid blivit funnen på 4 lokaler i Göteborgstrakten (se Arnells skandinaviska levermossflora samt H. Persson, Några bryologiska fynd och iakttagelser, Bot. Not. 1940). År 1940 fann folkskollärare F. O. Österlind, Östersund, den på Hålfjället i Undersåker s:n av Jämtland, ett högintressant fynd, för vilket han redogjort i Bot. Not. 1941.

Sigfrid Arnell och *Herman Persson.*

Om Selaginella selaginoides (L.) Link i Svartarpskärret i Åsle s:n i Västergötland.

Med anledning av lic. Nils Albertsons uppgift i föregående häfte av denna tidskrift om fynd år 1941 av *Selaginella selaginoides* i Svartarpskärret vill jag meddela, att jag redan år 1933 fann *Selaginella* i 15 små exemplar på lokalen ifråga.

Avesta den 15 april 1942.

Torsten Sundin.

Impatiens Roylei Walp. (= I. glanduligera Lindl.) funnen på tvenne ställen nära Avesta.

I häfte 2 av denna tidskrift för år 1941 har prof. Witte gjort en sammanställning av fynd av ifrågavarande växt i vårt land. Från Dalarna meddelar han endast en fyndort, nämligen Hedemora. Jag vill nu meddela, att *Impatiens Roylei* växer på tvenne olika ställen i Avesta-trakten. Den ena växtplatsen är belägen mellan staden och kyrkogården på älvbrink strax väster om den s. k. modellfabriken. Växten uppträder här i ett hundratal höga exemplar, och jag har observerat den på denna lokal sedan år 1935. Den andra växtplatsen är Rutbo i Grytnäs s:n, där jag sett den årligen alltsedan år 1936 i en avfallsgrop på en barrskogsklädd rullstensås, några tiotal meter från en trädgård. Exemplaren äro här färre och ej så höga som å förstnämnda stället.

Avesta den 15 april 1942.

Torsten Sundin.

Sällsynt substrat för lavar (tidningspapper).

Lavar förekomma på de mest skilda slag av substrat, ehuru de olika arterna vanligen äro m. el. m. strängt bundna till ett visst slag eller några få slag. De vanligaste ifrågakommande substraten äro sten, bark, naken ved (lignum) och jord. Men även med hänsyn till vart och ett av dessa

äro de flesta arter ytterligare specialiserade, med det resultatet att olika bergarter, barkslag o. s. v. kunna hysa helt olika lavfloror. Nämnda till ett visst substrat specialiserade arter kunna under särskilda förhållanden övergå till annat underlag, t. ex. barklavar till sten, stenlavar till lignum, silikatstenslavar till kalksten o. s. v. Det kan emellertid också gälla accessoriskt uppträdande på ett mindre allmänt förekommande slag av substrat. I själva verket synas lavar kunna beväxa nästan varje slag av fasta ämnen, om det blott är av viss hårdhet och motståndskraft mot yttre påverkan.

Som exempel på sådana mer ovanliga substrat för lavar, som tidigare blivit påvisade i litteraturen, kunna anföras t. ex. glas, porslin, järn, bly, ben, horn, läder, tyg av olika slag, kol, kork, linoleum, papp, kautschuk, hårdare frukter, skal av mollusker, djurexkrementer. Trots att en del av dessa substrat (t. ex. ben, läder, glas, papp, exkrementer) ingalunda äro sällsynt förekommande ute i markerna hysa de dock jämförelsevis eller vissa t. o. m. ytterst sällan lavar. Detta beror på olika omständigheter. Sålunda kan orsaken vara den, att substratet ifråga i allmänhet hastigt utsättes för förintelse (t. ex. papp, exkrementer) eller att ytan är alltför glatt för fästande av diasporer (t. ex. glas). En viktig orsak är också den, att föremålen ifråga i de flesta fall äro små och lätta och därför icke länge komma att ligga i ett bestämt läge utan bli omrörda, vilket hindrar de långsamt växande lavarna att trivas (observera att på t. ex. läder mycket ofta en rik vegetation av de mer fortväxande mossorna finnes under det att lavar äro sällsynta; konkurrensförhållandena kunna här ock spela in).

I litteraturen finnas här och där uppgifter angående dylika ovanliga underlag för lavar men få utförligare redogörelser eller sammanfattningar. De mest ingående arbetena ägnade detta ämne äro Richards »Étude sur les substratums des Lichens» (Act. Soc. Linn. Bordeaux, 36, 1882) och Bouly de Lesdains »Recherches sur les Lichens des environs de Dunkerque» med supplement (Publ. Soc. Dunkerquoise pour l'encouragement des sciences etc., 1910 resp. 1914). I dessa arbeten uppräknas talrika arter, ordnade efter substrat. Viktiga upplysningar träffas också i arbeten av Arnold, Schulz-Korth m. fl. I A. L. Smiths stora arbete »Lichens» (1921) finnes sid. 376—378 en sammanfattning i hithörande ämne, där dock flera viktiga arbeten — främst det ovan nämnda av Richard — saknas.

På Växtbiologiska Institutionen i Uppsala finnes en ganska vacker samling preparat belysande ovan berörda biologiska problem.

Anledningen till föreliggande meddelande är en iakttagelse, som ytterligare visar lavarnas förmåga till substratväxling. Under en exkursion i trakten av Sala gruva i Västmanland i mitten av september detta år anträffade jag en lav — *Cladonia pyxidata* (L.) Fr., en art med tämligen vid ekologisk amplitud — på ett högst ovanligt substrat, som jag i själva verket ej funnit omnämnt i litteraturen bland de som framgår av ovanstående rätt talrika substratslagen, nämligen papper, närmare bestämt tidningspapper. Platsen för fyndet är en grop i en tallskog nära Aspenstorp. Här hade utkastats diverse avfall, främst utljänta skor men även papper m. m. På skodonen — alltså på läder och även ett skosnöre — förefunnos talrika unga fyllokladier av den anförda *Cladonia*-arten, på

Foto. Sven Eriksson.

Fig. 1. Unga fyllokladier av *Cladonia pyxidata* (L.) Fr. växande på tidningspapper. — 2 ×.

papper något mindre talrika. Deras bredd överstiger på sistnämnda underlag i allmänhet icke 1 mm. Välutvecklad *Cladonia pyxidata* växte riklig på jord i omedelbar närhet, och därför ha fyllokladierna kunnat bestämmas till arten.

Man har tidigare, som ovan påpekats, anträffat lavar växande på papp ehuru blott några få gånger (B. de Lesdain, Schulz-Korth; i sistnämnda fall gäller det en pappbit på en stövelklack). Redan detta underlag för lavar är märkligt såsom varande av mycket efemär varaktighet och med tanke på ifrågavarande organismers ytterst långsamma tillväxt. Men vanligt tunt tidningspapper är givetvis än märkligare. Papperet i detta fall är delvis väl bibehållet, och texten är i allmänhet fullt läslig (tyvärr kan dock av de föreliggande fragmenten icke uttydas tidningens ålder). Som orsak till detta sällsynta fall, att papper tjänat som underlag för lavbålar, kan möjligen anföras, att papperet ifråga var något ehuru ej starkt bränt. Det kan tilläggas, att fyllokladierna växte direkt på själva papperet, icke på jordpartiklar över detsamma. Se förövrigt vidstående figur 1.

Zusammenfassung. Seltenes Substrat für Flechten (Zeitungspapier). Der Verf. erwähnt einen Fund aus Västmanland: Sala von einer Flechte — *Cladonia pyxidata* (L.) Fr., junge Phyllokladien — auf Papier (Zeitungspapier) wachsend (zusammen mit Phyllokladien derselben Art auf Leder und einem Schuhband weggeworfener Schuhe). Dieser Substrat für Flechten war offenbar bisher nicht bekannt.

Uppsala, Växtbiologiska Institutionen, i oktober 1942.

Gunnar Degelius.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1942. Bd. 36, H. 4.

RECENSIONER.

Schnarf, K., Vergleichende Cytologie des Geschlechtsapparates der Kormophyten. (Monographien zur vergleichenden Cytologie, I.) — Gebrüder Borntraeger, Berlin-Zehlendorf 1941. 249 sid.

Första bandet av en planerad serie översikter av den jämförande cytologien föreligger härmed. Initiativet har tagits av L. Geitler, och författare till den nu föreliggande volymen är Wien-botanisten K. Schnarf, välbekant särskilt genom sin monografiska behandling av fanerogamernas embryologi i Linsbauers växtanatomiska handböcker samt genom den systematiska sammanställning och översikt han givit av den embryologiska litteraturen i uppslagsverket Vergleichende Embryologie der Angiospermen.

I sitt nya arbete behandlar Schnarf speciellt gameternas byggnad, deras utveckling samt befruktningen. En framställning av gametofytgenerationens förhållanden i övrigt faller dock med undantag av sexualcellernas närmaste »Umgebung» i stort sett utanför arbetets plan. Detsamma gäller också för utvecklingsförloppet efter befruktningen. Skildringen av de fanerogama växternas embryosäckar verkar dock ganska torftig i betraktande av dessas mångskiftande organisation och ontogeni samt intima relation till äggcellen. Parthenogenesis och apogam utveckling i allmänhet har icke heller behandlats. Det bör dock medgivas, att arbetets plan kanske i viss mån skulle ha förryckts liksom att dess omfång skulle ha blivit betydligt större än nu, om de nämnda förhållandena skulle ha fått en fylligare framställning.

I fem koncentrerat och översiktligt skrivna kapitel behandlar författaren gameterna och befruktningen hos bryofyter, pteridofyter, cycadéer och *Ginkgo*, coniferer och det dem i vissa avseenden närstående släktet *Ephedra*, vidare de båda underliga släktena *Welwitschia* och *Gnetum* samt slutligen angiospermernas väldiga skara. I ett sjätte avslutande kapitel får läsaren till sist en kort resumé av en del viktigare organisationsförhållanden, varvid särskilt vissa för ifrågavarande växter gemensamma drag framhävas.

Schnarf söker här göra gällande, att hos alla de nämnda växtgrupperna »spermatiderna», de celler av vilka spermierna bildas, uppkomma två och två genom delning av särskilda spermatidmoderceller. Denna uppfattning, som ju får ett gott stöd genom förhållandena hos vissa mossor (sneddelningen) och delningen av fanerogamernas generativa cell, är dock icke lika välgrundad, då det blir fråga om andra mossor och om pteridо-

fyterna. Beviset för denna »Zweier-Gesetz» skulle vad de båda sistnämnda kategorierna beträffar endast bestå däri, att efter en celldelning slutligen två spermatider måste uppkomma, en truism, som ju icke bevisar någonting alls. Men man måste självfallet medgiva, att spermatidmodercellerna naturligtvis icke morfologiskt behöva skilja sig från sina närmaste föregångare. »Das Zweier-Gesetz» får onekligen ett synnerligen kraftigt stöd därigenom, att också de honliga gameterna, åtminstone i princip, bildas i par. Starka skäl tala nämligen för, att vi måste betrakta både bukkanalcellen och polkärnan såsom med ägget eller dess kärna homologa bildningar.

Schnarf framhåller, att de hanliga gameterna alltid äro att anse som fullständiga celler och att de sålunda icke, såsom ofta angivits för angiospermerna, bara bestå av nakna kärnor. En del undersökningar, på senare tid särskilt gjorda av ryska forskare (t. ex. Finn och Rudenko), göra det också rätt troligt, att nakna spermakärnor icke förekomma, trots att sådana skenbart kunna tyckas vara mycket vanliga. På sid. 181 uppräknar författaren »alla» fall, där spermaceller också iakttagits i själva embryosäcken. Listan kunde ha utökats med *Plumbagella micrantha*, hos vilken anmälaren fotograferat en vacker spermacell i kontakt med den sekundära embryosäckkärnan (Hereditas II, 1921, plansch III). Genom dels direkta iakttagelser och dels indirekt genom genetiska experiment får det nu anses vara till fullo bevisat, att hos angiospermerna hanlig plasma kan tillföras ägget vid befruktningen. Anmälaren vill dock framhålla, att det mycket väl kan vara plasma från pollenslangen, som inkommer i ägget, och alltså icke nödvändigt behöver vara sådan från själva spermacellen.

Att närmare redogöra för innehållet i detta monografiskt upplagda verk kan icke komma i fråga. Anmälaren vill därför till sist endast anteckna några små observanda gjorda i förbigående. På sid. 190 påpekar författaren, att hos metazoerna i motsats till kormofyterna reduktionsdelningarna omedelbart leda till gametbildning och tillägger: »Nur bei gewissen Entwicklungstypen des weiblichen Gametophyten der Angiospermen folgt unmittelbar auf die zweite Reifungsteilung die Gametenbildung.» Detta uttalande håller dock icke längre streck, sedan det nu visats (Fagerlind 1937 och Boyes 1939), att äggkärnan hos *Plumbagella* icke är homolog med en makrosporkärna. På tal om cyperacéernas egendomliga pollenutveckling (sid. 134) kunde författaren gärna ha refererat till Wulffs (1939) undersökning över juncacéerna. Då angiospermernas embryosäckar uppgivas vara sammansatta av »Vierergruppen» (sid. 166) skulle man önskat, att Bambacionis term oangier fått komma med. På sid. 170 säges, att i intet fall polyploidi har påvisats i stora »drüsige» synergider och antipoder. Polyploida antipoder måste dock finnas i sådana embryosäckar, som bildas enligt den s. k. *Fritillaria*-typen. I detta sammanhang må kanske också nämnas, att man nog skulle önskat en uppgift om att den sekundära embryosäcken kan konstitueras av flera än två kärnor. Det är visserligen sant, att i angiospermernas äggcell nästan alltid finnes en vakuol i den mikropylära änden, medan den andra har en stor plasmaanhopning; men att detta, som författaren

(sid. 202) uppgiver, »alltid» skulle vara fallet är dock en smula tvivelaktigt. Åtminstone motsäges påståendet av några av de avbildningar, som föreligga.

Som ett totalomdöme om SCHNARFS senaste bok kan sägas, att den i koncentrerad form lämnar oss en både välskriven och vederhäftig översikt av de viktiga områden, som den behandlar.

K. V. Ossian Dahlgren.

TISCHLER, G., Allgemeine Pflanzenkaryologie. 1. Hälfte: »Der Ruhekern». Handb. der Pflanzenanatomie, Lief. 2/3, 4, 6 u. 7. 2. Aufl. XX + 630 sid. Borntraeger, Berlin, 1934. Subskriptionspris 64 Rmk; enstaka exemplar 76:80 Rmk.

GUILLIERMOND, A., The Cytoplasm of the Plant Cell. 247 sid. Waltham, Mass., Chronica Botanica Co.; New York City, G. E. Stechert and Co., 1941. Pris $ 4:75.

I en anmälan av KÜSTERS »Die Pflanzenzelle» påpekade professor ROSENBERG för några år sedan (Sv. Bot. Tidskr. 33, sid. 434) att begreppet cytologi med tiden kommit att uppfattas som mer eller mindre liktydigt med studiet speciellt av cellkärnans delningsprocesser, men att under årens lopp undersökningar även inom andra områden, cellfysiologien och protoplasmaforskningen, bedrivits i alltmer ökad omfattning.

De båda ovan uppräknade verken behandla olika sidor av denna »andra cytologi». Båda äro var på sitt sätt synnerligen förtjänstfulla; vid en jämförelse mellan dem får man dock också ett intryck av hur författarna genom att vid framställningen konsekvent följa var sina speciella principer tvingats till en behandling av sina ämnen, som ur andra synpunkter ibland kan kritiseras.

Titelordet »Pflanzenkaryologie» på professor TISCHLERS bok betyder »läran om växternas cellkärna». Detta är ett ämne, som har vuxit snabbt, sedan de moderna undersökningarna därav grundlades av STRASBURGER i början av 1870-talet. Dessförinnan hade HOFMEISTER i sin »Handbuch der Pflanzenzelle» (1867) kunnat nöja sig med att behandla kärnorna på några få sidor. I ZIMMERMANS lärobok över växternas cellkärna, 1896, den första i sitt slag, ingå i litteraturförteckningen 587 arbeten, i TISCHLERS motsvarande stora arbete år 1922 3,416 stycken. Därefter fortsatte antalet skrifter att ökas ännu mera lavinartat; under de närmast följande 10 åren uppges c:a 5,500 nya ha kommit till. Då en ny upplaga av TISCHLERS verk därför snabbt blev önskvärd, fick han dela upp det i två avdelningar och tills vidare utelämna de med kärnornas delningar sammanhörande kapitlen — sålunda den »vanliga» cytologien. (Denna senare avdelning har f. ö. helt nyligen utkommit. Av referat därav att döma har dock inte heller nu hela ämnet kunnat slutbehandlas, utan en ytterligare uppdelning har fått företagas.)

De anförda sifferuppgifterna äro hämtade ur företalet till TISCHLERS arbete, där de belysa den grundprincip, som skulle kunna sättas till motto för hela verket: fullständighet. Inte nog med att han försöker få

med och beskriva alla olika sidor av sitt ämne, han vill också kunna referera till varje avhandling, som på något sätt berör det. Sålunda uppskattar han själv, att han haft tillgång till över 99 % av all ifrågavarande litteratur.

Emellertid är det ju så, att många vetenskapliga avhandlingar skrivas mindre för att föra vetenskapen än författaren framåt. Det är nog därför ofrånkomligt, att fullständigheten i TISCHLERS bok också kommit att medföra en viss övermättnad på ibland ganska likgiltigt stoff. Det kanske allra mest beundransvärda i hans arbete är därför, att han tack vare den utomordentligt klara dispositionen och de systematiskt uppställda och överskådliga registren ändå lyckats ordna allt detta stoff, så att man lätt kan hitta ibland det. För en handbok är detta en grundläggande och väsentlig förtjänst. Vill man orientera sig över något cellkärnproblem — det må sedan gälla någon kemisk fråga, t. ex. om förekomsten av lipoider, någon morfologisk, t. ex. nukleolens form och struktur eller någon fysiologisk, t. ex. kärnans vandringar inom cellen — så får man här snabbt och uttömmande reda på vad som skrivits i denna fråga och vilka uppfattningar, som eventuellt stå emot varandra.

Författaren betonar dock, att han inte vill nöja sig med att ge endast en kompilation, utan han tar själv ställning till de olika problemen. Egentligen är det en omänsklig arbetsbörda, han på så sätt ålagt sig — att inom alla de växlande domäner, boken rör sig på, kunna komma med egna, tryckvärda synpunkter. Och hur mångkunnig och väl insatt i sitt ämne han än är, har jag den känslan, att det bakom många kapitel i boken ligger mera av blod, svett och tårar än av den inspiration, som förmår att lysa igenom texten och entusiasmera även läsaren.

GUILLIERMONDS arbete »The Cytoplasm of the Plant Cell» utgör i en mängd avseenden en kontrast mot TISCHLERS bok. Inte blott därför att, som titlarna ange, de behandla olika ämnen, TISCHLER cellkärnan, GUILLIERMOND protoplasman utanför denna, utan därför att uppläggning och skrivsätt äro helt olika. Om man, som ovan skedde, åt TISCHLERS bok ger mottot »fullständighet», skulle man för GUILLIERMONDS kunna sätta ett annat: chondriosomer. Det är åt frågor, som beröra dessa, som huvuddelen av arbetet är ägnat, och om någon annan av plasmans strukturer också får en utförligare behandling, såsom fallet är med t. ex. vakuolerna, så är därvid ett hela tiden återkommande ledmotiv frågan om sambanden mellan ifrågavarande struktur och chondriosomerna. Få författare torde ha sådana förutsättningar att skriva ett sådant verk som denne framstående franske botanist, som sedan decennier varit en ledande chondriosomforskare, och vars inflytande i hög grad torde ha bidragit till att den cytologiska forskningen i hans land till största delen kommit att röra sig inom dessa områden.

För en utomstående är det ytterst fängslande både att ta del av resultaten och att lära känna de speciella försöksmetoder som användas: vitalfärgningar, Dunkelfeld-mikroskopi, avdragna epidermishinnor, chondriosomfixering o. s. v. Då boken tack vare sin lättlästhet förmår intressera även en oinvigd för ämnet, kan man dock beklaga, att ej några

mikrofotografier finnas med bland illustrationerna, genom vilka framställningen skulle blivit ännu mer övertygande. Den som är van vid cellernas utseende efter den »vanliga» cytologiens behandlingsmetoder blir nämligen överraskad över den mängd nya detaljer, som en chondriosomforskare lyckas få fram i sina preparat. Anmälaren, som haft förmånen att se några dylika preparat i verkligheten, vill gärna intyga den förbluffande tydlighet, de kunna ha, som borde göra det tämligen lätt att dokumentera dem med fotografier.

Den stora fördel, som det innebär för boken, att författaren skrivit om det som intresserat honom, medför dock naturligt nog en avigsida, nämligen att andra sidor av ämnet beröras knapphändigt, ensidigt eller inte alls. Så är fallet med protoplasmans fysikaliska struktur. Den är enligt Guilliermond en kolloidal lösning, utan att något nämnes om de svårigheter, man har att med en sådan uppfattning förstå sådana egenskaper hos plasman som elasticiteten och kohesionen. Den motsatta åsikten, att protoplasmans stomme utgöres av ett molekylärt, tredimensionellt nätverk av proteiner, en uppfattning som med särskild elegans framlagts av Frey-Wyssling i dennes »Submikroskopische Morphologie des Protoplasmas», som dock för närvarande står i brännpunkten av det allmänna intresset, omnämnes inte ens av Guilliermond, trots att han känner till och i ett annat sammanhang citerar Frey-Wysslings arbete. Detta kan inte förklaras helt enkelt som en principiell motvilja mot nya idéer, som kanske kunde varit att vänta hos en gammal morfolog, ty Guilliermond visar i andra sammanhang, att han inte är rädd för att ta upp nya och djärva tankar, t. ex. när han tillämpar Bungenberg de Jong's koacervatteori på chondriosomerna. Anledningen är nog bara den, att den Frey-Wysslingska uppfattningen för närvarande inte kan bringas i något samband med chondriosomerna och därför inte har något intresse för Guilliermond.

Det väsentliga omdömet om Guilliermonds bok är emellertid att den torde vara den mest givande och samtidigt mest lättlästa bok om chondriosomer, som existerar.

I. Elvers.

Friedrich-Freksa, H., Bei der Chromosomenkonjugation wirksame Kräfte und ihre Bedeutung für die identische Verdoppelung von Nucleoproteinen. — Die Naturwissenschaften 28, sid. 376—379, 1940.

Kromosomernas byggnad och funktioner är ett ämne, som ådragit sig intresse inte bara från biologer utan också från fysiker och kemister, vilka lämnat både experimentella och teoretiska bidrag av största betydelse för dessa frågor.

I det föreliggande arbetet har förf. sökt att härleda några i kromosomernas livscykel väsentliga företeelser ur de elektrostatiska krafter (dipolmoment), som man enligt de moderna uppfattningarna om kromosomernas struktur där har att räkna med. Han har från denna utgångspunkt lyckats matematiskt beräkna den erforderliga tiden för kromosomkonjugationens förlopp och uppnått mycket plausibla värden. Han har

vidare givit modellföreställningar om hur kromosomernas kontraktion under profasen kommer till stånd och om mekanismen för nukleoproteidernas identiska fördubbling vid kromosomdelningen.

Flera av förf:s slutsatser torde få lov att delvis revideras, om de skola kunna bringas att slutgiltigt överensstämma med alla föreliggande cytologiska fakta, men ofullkomligheterna i uppsatsen väga dock lätt i jämförelse med den banbrytande betydelse, den bör få för cytologien. Genom härledandet av från molekylerna utgående krafter, vilkas verkningar äro märkbara ända upp i de mikroskopiska dimensionerna har här nämligen en grund lagts till en vidgad förståelse av kromosomernas och andra cellorgans struktur och mekanik.

Ref. vill för sin del påpeka, att sådana förhållanden som kromosomernas parvisa sammansmältning i meiosen samt störningarna därav genom temperaturförändringar nu kunna få en naturlig förklaring, liksom också det samband, som enligt nyaste undersökningar råder mellan nukleinsyrehalt och spiralisering i en kromosom. Vidare kan det ofta svåra problemet, om kromosomstrukturer skola tolkas som kromomerer eller kromonema-spiraler nu lösas genom att frågan »antingen — eller» ersättes med svaret »både — och». I viss mån analoga motsättningar mellan en granulär och retikulär uppfattning råder också beträffande den submikroskopiska strukturen i fråga om så skilda cellorgan som cytoplasman och cellväggarna. Kanske dessa motsättningar visa sig vara skenbara, om man även här kan tillmäta de av Friedrich-Freksa studerade krafterna en strukturbildande betydelse.

Vad som anförts torde ge en uppfattning om det grundläggande värdet hos Friedrich-Freksa's artikel. Ref. skall senare återkomma med en utförligare diskussion av hithörande kromosom-frågor.

I. Elvers.

Upprop.

I och för ett klarläggande av utbredningen av och en granskning av fruktsättningen inom Sverige hos de båda bladmossarterna *Eurhynchium striatum* (Hedw.) Schp. och *Leucobryum glaucum* (Hedw.) Schp. riktar jag härmed en enträgen vädjan till bryologiska samlare att insända material (även enstaka exemplar) av dessa arter. Material från övriga nordiska länder mottages också med tacksamhet. Adress: Paleobotaniska avdelningen, Naturhistoriska Riksmuseum, *Stockholm 50.*

Herman Persson.

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGEN.

Revisionssammanträde.

Föreningen sammanträdde den 22 maj 1942 å Stockholms Högskola under ordförandeskap av professor O. Rosenberg.

Ordföranden meddelade, att Föreningen sedan sitt senaste sammanträde genom döden förlorat fem av sina medlemmar, nämligen apotekare E. Gorton, Stockholm, apotekare C. Jensen, Köpenhamn, professor K. Linkola, Helsingfors, med. doktor G. Neander, Stockholm, och läraren J. O. Sundberg, Sveg. Ordföranden erinrade om deras botaniska gärning och lyste frid över deras minne.

Ordföranden meddelade, att styrelsen behandlat flera förslag till vårexkursion, men på grund av svårigheter med kommunikationerna och det torra och kalla vädret hade ingen plan visat sig lämplig.

Revisorernas berättelse över 1941 års förvaltning upplästes, och i enlighet med revisorernas hemställan beviljades styrelsen och skattmästaren full ansvarsfrihet.

Professor T. Lagerberg framförde till Föreningen ett vördsamt tack för den hyllning, som bringats honom på hans sextioårsdag genom det häfte av Svensk Botanisk Tidskrift, som tillägnats honom.

Fil. lic. G. Lindeberg höll föredrag om skogsförnans nedbrytning genom svampar. Med anledning härav yttrade sig professor T. Lagerberg, fil. doktor L.-G. Romell samt föredraganden.

Fil. doktor Harald Lindberg höll ett av talrika ljusbilder och pressade växter illustrerat föredrag om en botanisk resa till Cypern. Med anledning härav yttrade sig professor G. Samuelsson.

Sammanträdet bevistades av 55 personer.

Revisionsberättelse.

Undertecknade, utsedda att granska *Svenska Botaniska Föreningens* räkenskaper för år 1941, få härmed avgiva följande berättelse.

Allmänna kassan.

Inkomster.

Behållning från år 1940	106: 89
Statsanslag	1 100: —
Medlemsavgifter 1939	15: —
» 1940	74: 50
Transport	1 296: 39

Transport	1 296: 39
Medlemsavgifter 1941	4 530: —
» 1942	75: —
En ständig medlem	150: —
Försålda årgångar av tidskriften	593: 39
Ersättning för separat, korrektur m. m.	765: 38
Annonser	400: —
Ränta å sparkassa	1: 50
Återburna arvoden	1 000: —
Överförda räntemedel från Grundfonden	1 247: 50
» » » Dispositionsfonden	295: —
» » » Fonden för engångsavgifter	102: 54
» » » Thor Erdmanns fond	237: 50
» » » A. Y. Grevillius' fond	40: —
Skuld till Almqvist & Wiksell	644: 95
Kronor	11 379: 15

Utgifter.

Tryckningskostnader	7 986: 55
Klichéer	834: 71
Arvoden	1 587: 10
Porto, papper m. m.	660: 23
Sammanträden, bibliotek	194: 55
Diverse utgifter	60: 14
Behållning å bank och postgiro	55: 87
Kronor	11 379: 15

Grundfonden.

Behållning från år 1940	30 000: —	
Inköpt obligation Sv. Statens 3 ½ % obl. 1941	2 000: —	
Upplupna räntor	1 247: 50	33 247: 50
Överfört till Allmänna kassan	1 247: 50	
Inlöst obligation Sv. Statens 4 ½ % obl. 1930	2 000: —	
Behållning till 1942	30 000: —	33 247: 50

Dispositionsfonden.

Behållning från år 1940	7 000: —	
Upplupen ränta	295: —	7 295: —
Överfört till Allmänna kassan	295: —	
Behållning till år 1942	7 000: —	7 295: —

Fonden för engångsavgifter.

Behållning från år 1940	2 500: —	
Upplupen ränta	102: 54	2 602: 54
Överfört till Allmänna kassan	102: 54	
Behållning till 1942	2 500: —	2 602: 54

Thor Erdmanns fond.

Behållning från år 1940	5 000: —	
Upplupen ränta	237: 50	5 237: 50
Överfört till Allmänna kassan	237: 50	
Behållning till 1942	5 000: —	5 237: 50

Anders Yngve Grevillius' fond.

Behållning från år 1940	1 000: —	
Upplupen ränta	40: —	1 040: —
Överfört till Allmänna kassan	40: —	
Behållning till år 1942	1 000: —	1 040: —

Över fondernas värdehandlingar hava vederbörliga förvaringsbevis och certifikat från banker företetts och granskats.

Föreningens medlemsantal, som vid 1940 års utgång var 367, uppgick vid 1941 års slut till 367.

Räkenskaperna äro förda med ordning och reda samt utgifterna försedda med vederbörliga verifikationer, varför vi hemställa, att Föreningen beviljar styrelsen och skattmästaren full ansvarsfrihet för 1941 års förvaltning.

Stockholm den 21 april 1942.

Govert Indebetou. *S. Qvarfort.*

Nya medlemmar.

Vid styrelsesammanträdet den 27 januari 1942 invaldes såsom medlemmar av föreningen:

på förslag av lektor K. Afzelius:
fil. stud. Carl-Olof Tamm, Birger Jarlsgatan 108, Stockholm.

på förslag av docent B. Bergman:
stud. Henning Horn af Rantzien, Artillerigatan 34 A, Stockholm.

Vid styrelsesammanträdena den 21 april resp. 22 maj 1942 invaldes:

på förslag av professor C. Malmström:
fil. lic. Helge Johnsson, Ekebo, Källstorp;
fil. lic. Börje Åberg, Institutionen för fysiologisk botanik, Uppsala.

Vid styrelsesammanträdet den 26 oktober 1942 invaldes:

på förslag av laborator O. Heilborn:
fil. lic. Karl Ludvig Kiellander, Ekebo, Källstorp.

på förslag av amanuens T. Hemberg:
fil. kand. Börje Emilsson, Nynäshamn.

NOTISER.

Ny vice preses i K. Vetenskapsakademien. — Vid K. Vetenskapsakademiens sammankomst den 13 maj 1942 valdes professor Robert E. Fries till akademiens vice preses för det innevarande akademiåret.

K. Vetenskaps-Societetens Linnépris till fil. licentiaterna Wilhelm Rodhe och Börje Åberg. — K. Vetenskaps-Societeten i Uppsala har tilldelat licentiaterna W. Rodhe och B. Åberg Linnépriset för år 1942 för deras avhandling »Über die Milieufaktoren in einigen südschwedischen Seen».

Nya utländska ledamöter av K. Vetenskaps-Societeten i Uppsala. — Vid Societetens novembersammanträde invaldes till ledamöter professorerna A. Palmgren, Helsingfors, och O. Hagem, Bergen.

K. Fysiografiska Sällskapets Linnémedalj till professor Nils Svedelius. — K. Fysiografiska Sällskapet i Lund beslöt vid sammankomst den 14 oktober 1942 att tilldela professor N. Svedelius sin Linnémedalj i guld för hans insatser vid utforskandet av rödalgernas utvecklingshistoria.

Professors namn. — Docent Rudolf Florin har av Kungl. Maj:t den 13 november 1942 tillagts professors namn.

Disputationer. — För vinnande av filosofie doktorsgrad försvarade vid Uppsala universitet fil. lic. Sven Thunmark den 20 maj 1942 en avhandling »Über rezente Eisenocker und ihre Mikroorganismengemeinschaften»; fil. lic. Erik Björkman den 26 september 1942 en avhandling »Über die Bedingungen der Mykorrhizabildung bei Kiefer und Fichte», och fil. lic. Gunnar Israelson den 19 oktober 1942 en avhandling »The Freshwater Florideae of Sweden. Studies on their Taxonomy, Ecology, and Distribution». Vidare har vid Göteborgs Högskola för samma grads vinnande fil. lic. Per-Olof Atlestam den 22 maj 1942 försvarat en avhandling »Bohusläns ljunghedar. En geografisk studie».

Nya jubel- och hedersdoktorer. — Vid doktorspromotionen i Uppsala den 30 maj 1942 kreerades till filosofie jubeldoktorer f. professorn Teodor Hedlund och f. lektorn J. A. O. Skårman, samt till filosofie hedersdoktor mykologen Seth Lundell.

Docentförordnanden. — Till docent i skoglig mykologi vid Skogshögskolan förordnades den 9 oktober 1942 fil. lic. Erik Björkman. Till docent i limnologi vid Lunds universitet har förordnats fil. d:r Sven Thunmark.

Stipendier och anslag. — Från *Liljevalchs stipendiefond* vid Stockholms Högskola: till fil. mag. Inga Arvidsson 2,200 kr. för studier på Öland av växternas vattendeficit, till fil. lic. K.-G. Kökeritz 500 kr. för insamling av material till en embryologisk-cytologisk undersökning av släktet *Betula*, till fil. mag. Bertil Wahlin 1,500 kr. för fortsatta undersökningar av växternas vattendeficit på gotländska myrmarker, och till fil. lic. Gunnar Wistrand 600 kr. för växtgeografiska fältundersökningar inom Pite lappmark. — Från *Längmanska kulturfonden:* till professor H. Kylin för tryckning av planscher i ett arbete med titeln »Die Rhodophyceen der schwedischen Westküste», till fil. mag. Torsten Lagerstedt för anställande av ett räknebiträde för utforskning av sädesslagens utbredning och inbördes relationer i Sverige under 1600-talet, till professor Gunnar Samuelsson för tryckning av ett arbete »Die Verbreitung der *Alchemilla*-Arten der Vulgaris-Gruppe in Nordeuropa», och till fil. lic. Börje Åberg och fil. lic. Wilhelm Rodhe för tryckning av arbetet »Über die Milieufaktoren in einigen südschwedischen Seen». — Från *stiftelsen för Lars Hiertas minne:* till fil. lic. T. E. Hasselrot 1,500 kr. för undersökning rörande nordliga lavarters utbredning och övriga biologi i Syd- och Mellansverige, och till fil. mag. Torsten Hemberg 1,500 kr. för en undersökning över tillväxtämnen hos potatis och andra vilande organ. — Från K. Vetenskapsakademien ur *Hierta-Retzius' stipendiefond:* till fil. mag. Ivar Ekdahl 1,000 kr. för fortsatt undersökning av organ- och ämnesproduktion m. m. hos polyploida växter vid Svalöv, till fil. kand. Askell Löve 1,000 kr. för slutförande av cytogenetiska undersökningar av den polyploida serien av *Rumex* subgenus *Acetosella*, till fil. lic. Tore Arnborg 1,000 kr. för en monografi över Granbergets skogsområde i Dorotea socken, Åsele lappmark, till fil. lic. Gunnar Wistrand 1,200 kr. för fältundersökningar rörande vegetation och flora inom Pite lappmarks barrskogsområde, till fil. lic. Erik Björkman 600 kr. för experimentella undersökningar över näringsupptagningen och mykorrhizabildningen hos barrträd, till fil. lic. K.-G. Kökeritz 800 kr. för fortsatta embryologiska och cytologiska undersökningar inom Amentiferae, till docent Nils Fries 1,000 kr. för att med hjälp av assistent fullfölja en undersökning av högre svampars groningsfysiologi, och till docent Tore Levring 200 kr. för algkulturförsök vid Kristinebergs zoologiska station under två månader; *resestipendier till yngre naturforskare för utforskande av landets naturförhållanden:* till fil. kand. Doris Löve 200 kr. för insamling av levande material och frön av *Melandrium* m. m. i Lappland, till fil. stud. Ulla Falck 200 kr. för mikrobiologiska undersökningar inom Aneboda-området, till fil. stud. Torsten Håkansson 175 kr. för undersökning och inventering av kärlväxtfloran inom Konga, Stenestads och delar av Riseberga socknar på Söderåsen i Malmöhus och Kristianstads län, och till fil. stud. Tore Donnér 175 kr. för fortsatt undersökning ur floristisk och ekologisk synpunkt av floran i Gråmanstorps socken (och ev. även i V. Sönnarslövs) i Kristianstads län; ur *Enanderska fonden*: till fil. lic. K.-G. Kökeritz 400 kr. för cytologisk-embryologiska undersökningar av *Betula*- och *Salix*-släktena, till fil. d:r Stellan Erlandsson 200 kr. för avslutande undersökningar över de s. k. glaciala relikterna i södra Sverige, och till disponent Sten

Grapengiesser 100 kr. för arbeten med Enanders salicologiska samlingar; ur *Per Erik Lindahls stipendiefond:* till fil. d:r Hakon Hjelmqvist 5,000 kr. för undersökning över periklinalchimärer inom växtriket; *Krokska resestipendier för växtgeografiska undersökningar:* till docent G. Degelius 600 kr. för lichenologiska undersökningar i södra Sverige (av utbredningshistorisk och topografisk art), och till med. lic. Herman Persson 500 kr. för undersökning av Stockholms-traktens mossflora. — Från *Liljevalchs stipendiefond* vid Uppsala universitet: till fil. lic. E. Björkman 1,000 kr. för mykorrhizastudier på tallhedar i Västerbotten, till fil. lic. N. Albertson 1,300 kr. för studier över Västergötlands vegetation och flora, för jämförande undersökningar på Ölands alvar samt för *Taraxacum*-studier i norra Götaland, till fil. lic. B. K. Pettersson 1,200 kr. för studieresa till Gotland jämte Fårön och Gotska Sandön i och för fortsatta undersökningar av Gotlands vegetation och flora, och till fil. mag. H. M. Sjörs 1,400 kr. för myrundersökningar i Dalarna; från *Lennanders stipendiefond* vid samma universitet: till fil. lic. E. Björkman 2,000 kr. för experimentella undersökningar över näringsupptagningen och mykorrhizabildningen hos barrträden, till fil. lic. T. Arnborg 4,500 kr. för utarbetande av monografi över Granbergets skogsområde i Dorotea socken, och till fil. lic. T. E. Hasselrot 1,000 kr. för slutredigering av avhandling; från *Thuns stipendiefond:* till fil. lic. W. Rodhe 4,000 kr. för fytoplanktonundersökningar i södra och mellersta Uppland; ett *Bjurzons premium* för utmärkt avhandling av naturvetenskapligt innehåll å 280 kr. till fil. d:r S. G. Thunmark. — Från Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Uppsala ett *Linnéstipendium* å 200 kr. till fil. lic. E. von Krusenstjerna för bryogeografiska studier i norra Uppland och södra Gästrikland. — Från Botaniska sektionen av Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Uppsala ett *Elias Friesstipendium* på 185 kr. till fil. lic. G. Lindeberg för insamling av förnamaterial för nedbrytningsförsök med broskskivlingar.

Chronica Botanica. — I Chronica Botanica Vol. 7: N:o 2—3, 1942 har publicerats en fullständig förteckning på botaniska institutioner och samfund samt vid försöksanstalter verksamma forskare i ren och tillämpad botanik i Central- och Sydamerika. Förteckningen har utarbetats av utgivarna av Chronica Botanica i samarbete med Division of Agriculture of the Office of the Coordinator of Inter-American Affairs, Washington, D.C.

Till salu.

Ett väl vårdat herbarium på c:a 7,000 växter (varav 4,000 äro skandinaviska), som tillhört framlidne D:r Sigurd Sjövall i Växjö, jämte ett gediget herbarieskåp av ek är till salu. Pris 1,200 kr. Närmare upplysningar lämnas av Doktorinnan Kerstin Sjövall, *Växjö.*

3 8198 313 773 598
THE UNIVERSITY OF ILLINOIS AT CHICAGO

NORDHEIMS
BOKBINDERI
TEL. 1739
LANDSKRONA